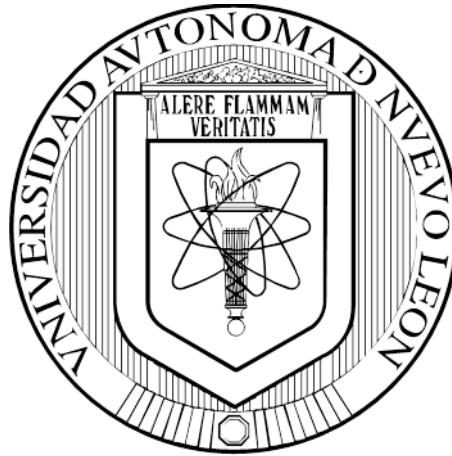


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**TESIS**

**CARACTERIZACIÓN BIOPSICOSOCIAL DE JUGADORES  
UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA  
POSICIÓN DE JUEGO**

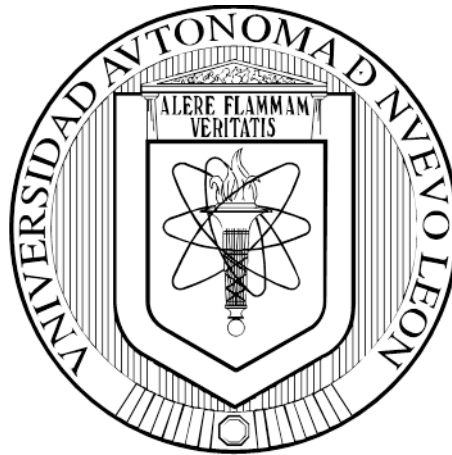
**PRESENTA**

**MARÍA GRETHEL RAMÍREZ SIQUEIROS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR  
EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**JUNIO, 2018**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



**TESIS**

**CARACTERIZACIÓN BIOPSIICOSOCIAL DE JUGADORES  
UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA  
POSICIÓN DE JUEGO**

**PRESENTA**

**MARÍA GRETHEL RAMÍREZ SIQUEIROS**

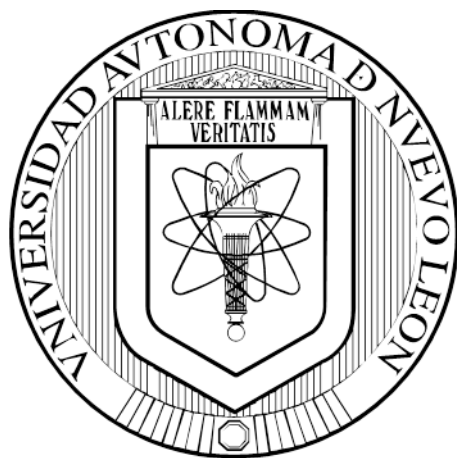
**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR  
EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. OSWALDO CEBALLOS GURROLA**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**JUNIO, 2018**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



**TESIS**

**CARACTERIZACIÓN BIOPSIKOSOKIAL DE JUGADORES  
UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA  
POSICIÓN DE JUEGO**

**PRESENTA**

**MARÍA GRETHEL RAMÍREZ SIQUEIROS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR  
EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**CODIRECTORA DE TESIS  
DRA. ROSA ELENA MEDINA RODRÍGUEZ**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**JUNIO, 2018**

**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**, como Director de tesis interno de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de la **M.C. María Grethel Ramírez Siqueiros**, titulado **“Caracterización biopsicosocial de jugadores universitarios de handball y su relación con la posición de juego”** se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



---

**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**  
DIRECTOR DE TESIS



---

**Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero**  
Subdirectora del Área de Posgrado

**Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez**, como co-directora de tesis interna de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de la **M.C. María Grethel Ramírez Siqueiros**, titulado **“Caracterización biopsicosocial de jugadores universitarios de handball y su relación con la posición de juego”** se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



---

**Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez**  
CO-DIRECTORA DE TESIS



---

**Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero**  
Subdirectora del Área de Posgrado

**“Caracterización biopsicosocial de jugadores universitarios de handball y su relación con la posición de juego”**

Presentado por:

**MC. María Grethel Ramírez Siqueiros**

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad de Sonora y la Universidad Estatal de Sonora, bajo la dirección del Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola y co-dirección de la Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física.



**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**

**DIRECTOR DE TESIS**



**Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez**

**CO-DIRECTORA DE TESIS**




**Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero**  
Subdirectora del Área de Posgrado

**"Caracterización biopsicosocial de jugadores universitarios de handball y su relación con la posición de juego"**

Presentado por:

**MC. María Grethel Ramírez Siqueiros**

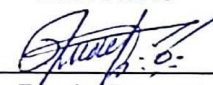
Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



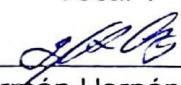
Dr. Manuel López Cabanillas Lomeli  
Facultad de Salud Pública y Nutrición, UANL  
Presidente



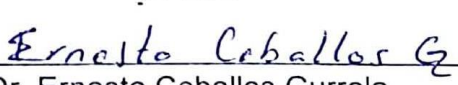
Dra. Jeanette Magnolia López Walle  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Secretario




Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Vocal 1



Dr. Germán Hernández Cruz  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Vocal 2



Dr. Ernesto Ceballos Gurrola  
Escuela Benemérita Manuel Ávila Camacho  
Vocal 3



Dr. Ricardo López García  
Facultad de Organización Deportiva, UANL  
Suplente



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero  
Subdirectora del Área de Posgrado

San Nicolás de los Garza, N.L.

Junio 2018

## “DEDICATORIA

A mi familia que amo, ya que son y han sido la razón de continuar superándome como persona y en mi ámbito profesional.

A mi esposo Samuel, que me ha dado la libertad y el apoyo para dedicar el tiempo necesario a mis estudios y mi trabajo, este doctorado no hubiera sido posible cursarlo y terminarlo sin tu ayuda. Te amo y como te dije en mi anterior tesis, te lo repito ahora:

*“Voy a quererte de enero a diciembre...de hoy hasta siempre”.*

A mis hijas Ethel y Paloma, que son mis bendiciones y han cursado el doctorado junto conmigo, en mi esfuerzo, en mis ausencias y en mis logros. Espero esto sea una de mis mejores herencias en su mente y en su corazón. Las adoro..

Dedico también este bello trabajo a mis padres Pedro y Elvira, quienes me han enseñado con su forma de ser y hacer las cosas que a todo hay que ponerle empeño y amor y así las cosas salen mejor. Los quiero mucho.

A mis hermanos Peché, Carmen y Jessy, quienes han estado siempre cerca y disfrutado conmigo mis logros. Ahora parte de mi familia también mis cuñados a Belinda, Miguel y Manuel y mis sobrinos Isabella, Sebastian, Luciana, Fátima, Manuel y Cristina, los quiero mucho, pues ya son parte de mis raíces.

A mis suegros Ricardo y Magdalena, a mis cuñadas Mayra, Magda y Neto quienes también me han acompañado en este tiempo con sus oraciones y apoyo. Los quiero.



## AGRADECIMIENTOS

*“El agradecimiento es la memoria del corazón” -Lao Tse-*

Agradezco a todos aquellos quienes han contribuido de una forma u otra para que yo pueda concluir mis estudios de doctorado, definitivamente siempre están en mi corazón.

A la **Universidad Estatal de Sonora** por darme la oportunidad de formarme como doctora y proporcionarme lo necesario para realizar este trabajo. Al Mtro Espinosa por iniciar en su momento como Rector y al Dr. Huerta actual Rector por permitir su culminación, gracias por su apoyo. A todo el personal de la Secretaría General Académica y Administrativa quienes nos acompañaron en todo el proceso.

Al **PRODEP**, ya que mediante este programa especial en el que dos universidades hermanas unieron esfuerzos, se ha logrado la habilitación de un grupo de profesores en el ámbito científico del deporte. Eternamente agradecida con la Mtra. Guillermina Urbano, por su confianza y apoyo.

A la **Universidad Autónoma de Nuevo León** y su **Facultad de Organización Deportiva**, con todos y cada uno de su personal. Ha sido una grata experiencia compartir y convivir con formas de trabajo diferentes y sorprendentemente efectivas.

Mi agradecimiento especial al **Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**, mi director de tesis. Me ha mostrado que el trabajo académico arduo siempre debe ir acompañado del lado humano y familiar para ser llevadero y poderse disfrutar con pasión. Me siento afortunada de haber trabajado con usted en este proyecto y sentir su voto de confianza al repetirme constantemente la palabra “Ánimo!”. Eternamente Gracias.

A la **Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez**, mi co-directora de tesis, quien ha estado acompañándome en todo el proceso y quién logró unificarnos en un equipo de trabajo académico y personal, tal como lo hace con su familia. Gracias Dra. Rosy.

Agradezco a mi comité de tesis, la **Dra. Jeanette López Walle, la Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero y Dr. Germán Hernández**. Que acertado fue mi director al decir que serían muy rigurosos y exigentes pero que nos iban ayudar para que la tesis fuera de lo mejor. Gracias por esa exigencia, formación y calidez, son un gran ejemplo de trabajo y fino trato, les expreso mi admiración.

De igual manera agradezco a los profesores del doctorado que con sus visitas a clases en Sonora nos hacían sentirnos parte de FOD, gracias por sus sacrificios personales y familiares: **Dra. Rosy Castruita, Dr. Ricardo López, Dr. Zamarripa, Dr. José Tristán, Dr. Armando y Michaela Cocca**, así como también a la **Mtra. Leyda**.

Agradezco el apoyo de **Romario y Alfredo** así como al **Dr. Luis Enrique Carranza** quienes nos apoyaron en el levantamiento de datos de pruebas físicas con alto profesionalismo.

Por siempre agradecida con los jugadores de handball de Tigres, Berrendos y Buhos, por permitirnos realizar las mediciones, sin su apoyo y el de sus entrenadores **Rafael Santos, Edson Rascón y José Angel Gurrola** respectivamente, no hubiese sido posible realizar este trabajo.

A mis compañeros del doctorado con quienes he compartido estos últimos años y quienes han motivado sacar lo mejor de mí al convivir en el ámbito académico y personal. Gracias **Roberto** porque iniciaste este proyecto del doctorado y me sumaste a él. **Marina**, gracias por compartir y darme tu amistad. A **Teresita, Luis, Pablo, Manuel, Eduardo, Angélica, Andrés, Jovanny, Héctor y Hernán**. Así también los profesores compañeros y amigos de LED, a mis alumnos tesisistas **José Carlos y Jesús** gracias por su apoyo.

Agradezco a **Dios** el permitirme conocer a tanta gente interesante y valiosa y darme la sabiduría para poder concretar este gran proyecto, así como gracias a ti lector por tomarte el tiempo de leer estas y las próximas líneas que espero contribuyan a tu área del conocimiento.

### Resumen

El **OBJETIVO** del presente trabajo fue caracterizar el perfil biopsicosocial de atletas de handball varonil universitario en México en función de su posición de juego. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental de tipo transversal, descriptivo-correlacional. **METODOLOGIA:** Participaron 33 jugadores pertenecientes a equipos representativos de universidades mexicanas que han obtenido alto desempeño deportivo de manera reiterativa en la máxima justa deportiva. Se realizó antropometría mediante el protocolo de ISAK para determinar composición corporal por componentes de masas corporales y absorciometría dual de rayos X (DXA), se determinó somatotipo, pruebas de aptitud física, respondieron al Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED) y Cuestionario de Factores Relacionados con la Excelencia en el Deporte (PFED). Se utilizó análisis de varianza ANOVA y pruebas post hoc para determinar diferencias significativas entre las posiciones de juego; se analizó también el nivel de asociación entre las variables. **RESULTADOS.** Los pivotes fueron los más pesados, robustos, con diámetros más grandes, perímetros y longitudes más largas, con somatotipo meso-endomórfico más pronunciado que otros jugadores ( $p < .05$ ). Los centrales lanzan con mayor fuerza. Los laterales presentan mayor control atencional que los extremos ( $p < .05$ ). Los laterales perciben que son ellos mismos quienes más contribuyen a su excelencia deportiva. Los porteros consideran que la naturaleza del entrenamiento es el factor que más contribuye. **CONCLUSIONES.** Existen diferencias en el perfil biológico, psicológico y social de los jugadores de handball varonil universitario según su posición de juego. El handball es un deporte de alta intensidad física en las competencias por lo que demanda entrenamientos de alta exigencia, lo cual deberá reflejarse en las capacidades condicionales de los jugadores evaluados, en este caso la predominancia del somatotipo meso endomórfico y el alto porcentaje de masa grasa corporal de los jugadores son un condicionante negativo para el desarrollo de las habilidades físicas evaluadas, las cuales requieren desarrollarse a nivel de capacidades condicionales generales y de

impacto en los factores físicos que determinan la calidad del gesto técnico en función específica de su posición.

### Abstract

The aim for this research is to characterize the biopsychological profile for collage male handball players of competitive level in Mexico by playing position. **METHODS.** A total of thirty three college level male handball players were divided into five groups by playing position. Was assessment by the ISAK protocol for anthropometric assessment and somatotype calculation, by Dual X-ray absorptiometry (DXA) for body composition and completed a psychological characteristics assessment associated with sport performance through the Psychological Performance Inventory (PPI) and the Questionnaire to assess the perception of factors related to excellence in sports (PFED). A one way analysis of variance (ANOVA) together with a post-hoc test was used to determine significant differences between playing roles and correlation analysis to determinate the level of association between variables. **RESULTS.** Pivots were the heaviest, most robust, with larger diameters, lengths and perimeter, with an endomorphic mesomorph somatotype more pronounced than others players position ( $p < .05$ ). Centrals throw with greater speed. Wings self-confidence profile the highest score for attentional control skill ( $p < .05$ ) than Back position. Wings position perceive themselves as the main factor for their success in sports and Goalkeeper perceive is the nature of the training the most factor that contribute to their excellence. **CONCLUSION.** Differences were found for the collage male handball players in their biological, psychological and social profile, by playing position. Handball is a sport of high physical demand in the necessary so it demands training of high intensity, which should be reflected in the conditional abilities of the players evaluated, in this case the predominance of mesom endomorphic somatotype and high percentage of fat mass. The physical condition of the players is a negative condition for the development of the evaluated physical skills, which need to be developed at the level of general conditional capacities and impact on the physical factors that determine the quality of the technical gesture depending on their position.

**Tabla de contenidos**

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Fundamentación teórica del handball y el perfil biopsicosocial .....</b>	<b>8</b>
1.1 Handball.....	8
1.1.1 Orígenes y evolución como disciplina deportiva. ....	8
1.1.2 Características físicas del handball.....	9
1.1.3 Posiciones en el juego. ....	10
1.2 Perfil biológico del atleta de handball.....	12
1.2.1 Cineantropometría. ....	14
1.2.1.1 Antropometría. Fundamentos teóricos.....	15
1.2.1.2 Composición corporal. Fundamentos teóricos.....	17
1.2.1.3 Somatotipo.....	21
1.2.1.4 Proporcionalidad corporal. ....	22
1.2.2 Aptitud física. ....	23
1.2.2.1 Fuerza elástico-explosiva del tren inferior. ....	24
1.2.2.2 Fuerza del tren superior. Velocidad de lanzamiento .....	24
1.2.2.3 Resistencia intermitente. ....	25
1.2.2.4 Velocidad.....	26
1.2.2.5 Velocidad intermitente con saltos. ....	26
1.3 Perfil psicológico del atleta.....	27
1.3.1 Dureza mental.....	30
1.3.1.1 Factores del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED). 30	
1.3.1.1.1 Autoconfianza (AC). ....	30
1.3.1.1.2 Control de Afrontamiento Negativo (CAN). ....	30
1.3.1.1.3 Control Atencional (CAT).....	31
1.3.1.1.4 Control Visuoimaginativo (CVI). ....	31
1.3.1.1.5 Nivel Motivacional (NM).....	31
1.3.1.1.6 Control de Afrontamiento Positivo (CAP). ....	31
1.3.1.1.7 Control Actitudinal (CACT). ....	31

1.4 Perfil social del atleta .....	32
1.4.1 Factores del Cuestionario de Factores relacionados con la Excelencia en los Deportes (PFED).....	34
1.4.1.1 Entrenador.....	34
1.4.1.2 Entorno y Recursos.....	34
1.4.1.3 Familia.....	35
1.4.1.4 Atleta.....	35
1.4.1.5 Naturaleza del Entrenamiento.....	36
1.4.1.6 Características del Entrenamiento.....	36
1.5 Evidencia empírica.....	36
<b>Capítulo 2. Fundamentos Metodológicos .....</b>	<b>40</b>
2.1 Población y muestra .....	40
2.1.1 Criterios de inclusión.....	41
2.1.2 Criterios de exclusión.....	41
2.1.3 Consideraciones éticas.....	41
2.2. Instrumentos y métodos.....	42
2.2.1 Variables del perfil biológico del atleta.....	42
2.2.1.1 Antropometría.....	42
2.2.1.1.1 Mediciones Básicas.....	43
2.2.1.1.2 Longitudes.....	46
2.2.1.1.3 Diámetros.....	52
2.2.1.1.4 Perímetros o circunferencias.....	57
2.2.1.1.5 Pliegues.....	66
2.2.1.1.6 Equipo o material antropométrico.....	71
2.2.1.2 Composición corporal.....	74
2.2.1.3 Somatotipo.....	76
2.2.1.4 Aptitud física.....	78
2.2.1.4.1 Fuerza explosiva de miembros inferiores. Test CMJ.....	78
2.2.1.4.2 Fuerza miembros superiores. Velocidad de lanzamiento.....	79
2.2.1.4.3 Velocidad. Test de 40 m línea recta.....	82
2.2.1.4.4 Velocidad intermitente con saltos. Test (RSSSJA).....	83

2.2.2	Variables del perfil psicológico del atleta .....	84
2.2.2.1	Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED). ....	84
2.2.2.1.1	Análisis de fiabilidad del IPED.....	85
2.2.2.1.2	Análisis factorial exploratorio del IPED.....	86
2.2.2.1.3	Análisis factorial confirmatorio del IPED.....	86
2.2.3	Variables del perfil social del atleta.....	88
2.2.3.1	Cuestionario para evaluar la percepción de los factores relacionados con la excelencia en los deportes (PFED).....	88
2.2.3.2	Análisis de fiabilidad del PFED .....	89
2.2.3.3	Análisis factorial exploratorio del PFED.....	90
2.2.3.4	Análisis factorial confirmatorio del PFED.....	90
2.3	Tratamiento estadístico de los datos .....	92
<b>Capítulo 3.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>93</b>
3.1	Descripción de los sujetos participantes.....	93
3.1.1	Perfil biológico.....	93
3.1.1.1	Análisis descriptivo e inferencial. Antropometría.....	94
3.1.1.2	Análisis descriptivo e inferencial. Composición corporal.....	99
3.1.1.3	Análisis descriptivo e inferencial. Somatotipo. ....	101
3.1.1.4	Análisis descriptivo e inferencial. Aptitud física. ....	106
3.1.2	Perfil psicológico.....	109
3.1.2.1	Análisis descriptivo de la dureza mental.....	109
3.1.2.2	Análisis inferencial sobre dureza mental. ....	110
3.1.3	Perfil social .....	111
3.1.3.1	Análisis descriptivo del contexto social.....	111
3.1.3.2	Análisis inferencial del contexto social.....	114
3.2	Correlaciones.....	117
3.2.1	Asociación de variables del perfil biológico.....	117
3.2.2	Asociación de factores de dureza mental. ....	119
3.2.3	Asociación de factores de contexto social. ....	119
3.2.4	Asociación de factores de dureza mental y del contexto social. ....	120
3.2.5	Asociación de factores de perfil biológico y perfil psicológico.....	121

3.2.6 Asociación de factores de perfil biológico y perfil social. ....	122
3.2.7 Asociación entre variables del perfil biológico, psicológico y social. ....	123
3.3 Perfil biopsicosocial de los jugadores .....	125
<b>Capítulo 4. Discusión.....</b>	<b>131</b>
4.1 Perfil biológico.....	131
4.2 Perfil psicológico .....	139
4.3 Perfil social.....	140
4.4 Limitaciones .....	142
4.5 Futuras líneas de investigación.....	143
<b>Conclusiones.....</b>	<b>144</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>166</b>
Anexo 1. Dictamen del Comité de Bioética .....	166
Anexo 2. Proforma o Plantilla antropométrica .....	169
Anexo 3. Fórmulas para el cálculo de las cinco masas corporales .....	170
Anexo 4. Proforma somatotipo Heath y Carter .....	172
Anexo 5. Carta somatométrica con valores de referencia.....	173
Anexo 6. Escala de Borg.....	174
Anexo 7. Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva IPED .....	175
Anexo 8. Cuestionario sobre la percepción de los factores relacionados con la excelencia en los deportes PFED .....	177
Anexo 9. Carta de autorización de uso de imagen .....	179



### Lista de Tablas

Tabla 1 Relación de atletas participantes por universidad y posición de juego.....	40
Tabla 2 Distribución y número de ítems del IPED .....	85
Tabla 3 Características descriptivas básicas de jugadores de handball universitario	94
Tabla 4 Características descriptivas básicas en función de la posición de juego.....	94
Tabla 5 Parámetros antropométricos de jugadores de handball universitario .....	95
Tabla 6 Parámetros antropométricos de los jugadores de handball por posición de juego .....	98
Tabla 7 Composición corporal de jugadores de handball universitario .....	99
Tabla 8 Composición corporal de jugadores de handball por posición de juego.....	100
Tabla 9 Componentes del somatotipo de jugadores de handball.....	102
Tabla 10 Componentes promedio del somatotipo de los jugadores de handball por posición de juego .....	105
Tabla 11 Características físicas de los jugadores de handball.....	106
Tabla 12 Características físicas de jugadores de handball por posición de juego ..	108
Tabla 13 Descriptivos de los factores del IPED.....	109
Tabla 14 Descriptivos de los factores del IPED por posiciones.....	110
Tabla 15 Descriptivos de los factores del PFED .....	112
Tabla 16 Descriptivos de los factores del PFED por posición de juego .....	113
Tabla 17 Correlación de variables del perfil biológico .....	118
Tabla 18 Correlación de factores de la dureza mental .....	119
Tabla 19 Correlación de factores del contexto social. ....	120
Tabla 20 Correlación de factores de dureza mental y contexto social .....	121
Tabla 21 Correlación de variables biológicas y psicológicas.....	122
Tabla 22 Correlación de variables biológicas y del contexto social.....	123
Tabla 23 Correlación entre variables del perfil biológico, psicológico y social .....	124

### Lista de Figuras

Figura 1. Modelo taxonómico y sistémico de factores relacionados con la excelencia (Tomado de Ruiz y Rodriguez, 2001).....	13
Figura 2. Niveles de la composición corporal y sus componentes (Tomado de Callejo Gea, 2007). .....	19
Figura 3. Medición de peso corporal .....	44
Figura 4. Medición de la envergadura .....	44
Figura 5. Medición de talla .....	45
Figura 6. Medición de talla sentado.....	46
Figura 7. Medición de longitud acromial-radial .....	47
Figura 8. Medición de longitud radial-styilion .....	47
Figura 9. Medición de longitud medioestiloideo-dactylion .....	48
Figura 10. Medición altura ileoespinal .....	48
Figura 11. Medición de altura trocantérea .....	49
Figura 12. Medición de longitud trocantéreo-tibial lateral .....	50
Figura 13. Medición de longitud altura tibial lateral .....	50
Figura 14. Medición de longitud tibial medial-sphyrion tibial.....	51
Figura 15. Medición de longitud del pie .....	51
Figura 16. Medición de diámetro biacromial.....	52
Figura 17. Medición de diámetro biileocrestal .....	53
Figura 18. Medición de diámetro transverso de tórax .....	53
Figura 19. Medición de diámetro antero-posterior del tórax. ....	54
Figura 20. Medición de diámetro anterior-posterior abdominal. ....	55
Figura 21. Medición de diámetro del húmero. ....	55
Figura 22. Medición de diámetro de fémur. ....	56
Figura 23. Medición de diámetro biestileoideo. ....	57

Figura 24. Medición de perímetro de cabeza. ....	57
Figura 25. Medición de perímetro de cuello. ....	58
Figura 26. Medición de perímetro de brazo.....	59
Figura 27. Medición de perímetro de brazo flexionado. ....	60
Figura 28. Medición de antebrazo. ....	60
Figura 29. Medición de longitud de mano. ....	61
Figura 30. Medición de perímetro de tórax.....	62
Figura 31. Medición del perímetro de cintura. ....	62
Figura 32. Medición de perímetro de glúteo. ....	63
Figura 33. Medición de muslo superior. ....	64
Figura 34. Medición de muslo medio.....	64
Figura 35. Medición de pantorrilla. ....	65
Figura 36. Medición de tobillo.....	65
Figura 37. Medición del pliegue de tríceps. ....	66
Figura 38. Medición del pliegue subescapular. ....	67
Figura 39. Medición de pliegue del bíceps. ....	67
Figura 40. Medición de pliegue cresta iliaca.....	68
Figura 41. Medición de pliegue supraespinal. ....	68
Figura 42. Medición del pliegue abdominal. ....	69
Figura 43. Medición de pliegue de muslo frontal. ....	70
Figura 44. Medición de pliegue de pantorrilla.....	70
Figura 45. Imágenes secuenciales de la prueba de salto. ....	79
Figura 46. Área preparada para el 30-15IFT mostrando un ejemplo de dos carreras intermitentes (Tomado de Bucheit, 2010). ....	82
Figura 47. Análisis factorial confirmatorio del <i>IPED</i> .....	87

Figura 48. Análisis factorial confirmatorio del PFED. ....	91
Figura 49. Composición corporal de los jugadores de handball expresado mediante el modelo pentacompartimental. ....	101
Figura 50. Somatocarta de los jugadores de handball. ....	103
Figura 51. Somatocartas por posiciones de juego. ....	104
Figura 52. Valoración psicológica del control atencional por posiciones de juego. .	111
Figura 53. Perfil social de los jugadores de handball con puntuaciones directas obtenidas del PFED. ....	115
Figura 54. Contribución del atleta al éxito deportivo por posiciones.....	116
Figura 55. Contribución de naturaleza del entrenamiento al éxito deportivo por posiciones. ....	116
Figura 56. Composición corporal expresada en masa corporal como variable del perfil biológico de los jugadores por posición de juego. ....	125
Figura 57. Perfil psicológico expresado a través de la dureza mental de jugadores por posiciones de juego.....	126
Figura 58. Perfil social expresado mediante la contribución de factores para el éxito deportivo de jugadores de handball por posición de juego. ....	127
Figura 59. Caracterización del portero. ....	128
Figura 60. Caracterización del pivote. ....	128
Figura 61. Caracterización del central.....	129
Figura 62. Caracterización del lateral.....	130
Figura 63. Caracterización del extremo.....	130

### **Introducción**

Durante los últimos años la antropometría y composición corporal han tomado relevancia entre los métodos para el análisis de los múltiples factores que influyen en los logros deportivos (Hasan, Rahaman, Cable, y Reilly, 2007; Nikolaidis e Ingebrigtsen, 2013; Reilly, 2008). Dentro de los estudios de referencia en los cuales se aplican estos métodos, se incluyen atletas de distintas disciplinas (Mala et al., 2015; Ramos-Campo et al., 2014), categorías, edades y género (Cavala, Trninic, Jasic y Tomljanovic, 2013) que describen las características somatométricas de atletas olímpicos, hasta estudios transversales y longitudinales del desarrollo físico de niños, jóvenes y adultos.

Más recientemente se ha combinado el método antropométrico con métodos estadísticos apropiados para establecer la relación entre dimensiones y proporciones corporales, la composición corporal y el somatotipo con los factores del rendimiento (capacidades motrices y técnicas), o con la expresión directa del rendimiento como lo son los resultados deportivos. Se han realizado numerosos estudios sobre la relación entre el desarrollo físico, la composición corporal y la capacidad de rendimiento deportivo (Ghobadi, Rajabi, Farzad, Bayati y Jeffreys, 2013; Hasan et al., 2007; Ramos-Campo et al., 2014; Rosanoglou, Noutsos y Bayios, 2014; Tsolakis y Vagenas, 2010). Hay estudios que declaran que los atletas de los equipos más exitosos deportivamente hablando, son más altos y con menor porcentaje de masa grasa corporal que los atletas de los equipos menos exitosos (Hasan et al., 2007; Mala et al., 2015). Así mismo, se han reportado diferencias fisiológicas, físicas y antropométricas de atletas de diversas disciplinas deportivas específicamente en los parámetros de estatura y grasa subcutánea respecto a la posición que tienen los jugadores en el juego (Ghobadi et al., 2013; Nikolaidis et al., 2013; Rousanoglou et al., 2014).

Chaouachi y col (2009) presentan una relación de estudios que abordan esta temática para deportes de campo extenso como: el rugby (Gabbett, 2002, 2006; Meir, Newton, Curtis, Fardell, y Butler, 2002), fútbol soccer (Casajus, 2001; Vescovi,

## INTRODUCCIÓN

---

Brown, y Murray, 2006), fútbol con reglas australianas (Pyne, Gardner, Sheehan, y Hopkins, 2006; Young y Pryor, 2007), y fútbol americano (Garstecki, Latin, y Cuppett, 2004; McGee y Burkett, 2003). Sin embargo, se menciona que en los últimos años es cuando se han orientado estudios para evaluar las características de los atletas de handball, el cual se practica en un campo físico más reducido. Por las características de esta disciplina deportiva, que cada vez son más las demandas y exigencias morfológicas que deben tener los jóvenes deportistas para alcanzar un máximo rendimiento y así soportar las diversas exigencias que requiere, se habla que los factores que condicionan el alto rendimiento son: la antropometría, la condición física, técnica, táctica y aspectos psicológicos de cada deportista (Moreno, 2004).

Hay estudios que muestran que en igualdad de condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, los mejores resultados deportivos, corresponden a aquellos sujetos con unas condiciones anatómicas más favorecedoras para la práctica del deporte en cuestión, considerando las características antropométricas parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (Esparza, 1993; Garrido-Chamorro, Sirvent-Belando, Gonzalez-Lorenzo, Martin-Carrtal y Roche, 2009).

Si bien la mayoría de los estudios antes citados se orientan al estudio o determinación de factores que permiten caracterizar a atletas de alto rendimiento deportivo desde un enfoque monofactorial, autores como García, Cañadas y Parejo (2007) mencionan que la excelencia de un deportista viene determinada no sólo por la genética, ya que influyen elementos del entrenamiento y del entorno en su proceso formativo hasta alcanzar la élite. Por ello, el estudio de la excelencia deportiva, requiere de un análisis multifactorial. En esta misma línea, el estudio desarrollado por Sáenz-López, Ibáñez, Giménez, Sierra y Sánchez (2005), orientan la investigación a predictores del rendimiento deportivo y establece que no existe un factor que por sí solo determine el éxito deportivo en su estudio con atletas, pero considera que el principal factor en este proceso es el medioambiente o contexto, combinado con otros factores individuales como componentes psicológicos, tácticos y técnicos, condiciones físicas, componentes antropométricos y factores fisiológicos entre otros.

## INTRODUCCIÓN

---

Massuca y Fragoso (2011) recomendaban observar al atleta desde un enfoque biosocial; pero en un trabajo reciente, Massuca y Fragoso (2015), sugieren que el estudio moderno del handball requiere un enfoque multidisciplinar, analizar al atleta desde un punto de vista fisiológico, psicológico, biosocial, de habilidades técnicas y tácticas.

En el marco del **planteamiento del problema** de la presente investigación se considera que el atleta que practica handball se caracteriza por su fuerza, rapidez y habilidad con el balón; sin embargo existen otros elementos que lo pueden desarrollar de manera integral y potencializar al máximo su rendimiento deportivo, pero de acuerdo a la revisión de literatura, éstos se han estudiado por separado, un ejemplo de ello lo observamos con la antropometría, composición corporal y somatotipo del atleta (Burgos, Gómez, Flandez, Martínez y Monrroy, 2013; Hasan et al., 2007). Se ha planteado que la determinación de las características morfofisiológicas sumado a otras características como psicológicas, nutricionales, genéticas y sociales de los atletas, permite definir generalmente las habilidades y el potencial de su desempeño deportivo (Norton, Olds, Olive y Craig, 1996). Existe una vasta información para atletas de disciplinas con mayor proyección en las justas deportivas y en atletas de élite; sin embargo esta caracterización no es muy común para los integrantes de equipos de conjunto dado que cada posición en el juego demanda condiciones específicas, esto es importante dado que las habilidades puedan ser explotadas en beneficio del equipo así como en lo individual, de acuerdo a la posición que se desempeñe en el juego.

En resumen, el planteamiento del problema para la presente investigación se orienta específicamente a dos aspectos: la caracterización desde un enfoque más integral y la importancia de realizar la caracterización para cada una de las posiciones de juego.

La **justificación** para realizar la presente investigación se plantea considerando que el handball es una disciplina deportiva que se conoce poco en México, pero que se está desarrollando en el ámbito educativo, y que en corto tiempo

## INTRODUCCIÓN

---

tendrá una mayor proyección por sus características y similitud con otros deportes más practicados. La Universiada Nacional es la máxima competencia en el deporte universitario en nuestro país, justa deportiva en la que se ha incluido al handball y el cual ha incrementado en el interés de espectadores por la intensidad con la que se desarrollan los partidos. En las recientes emisiones de la universiada nacional (2014-2018), los equipos del noroeste del país se han caracterizado por mantenerse en la disputa de los primeros lugares, principalmente equipos de instituciones de los estados de Sonora y Nuevo León, tanto en la rama femenil como varonil; por ello se tiene interés hacia la caracterización de este grupo de atletas y la posible diferenciación de sus perfiles en función de la posición que tienen en el juego.

En nuestro país se cuenta con pocos registros que relacionan aspectos morfológicos de los atletas o definición de somatotipos específicos, algunos registros se han realizado en atletas de deportes como el handball (López, Hernández, Rangel, López, y Ramos, 2014), gimnasia artística (Pineda, López, Martínez y Medina, 2013) y atletas de diversas disciplinas como maratón, fútbol soccer y nadadores (Padilla, Taylor, Yuhasz y Velázquez, 2004). Sin embargo, no se ha encontrado evidencia de un repositorio de información oficial a nivel nacional que describa las características de jugadores; es decir no se cuenta aún con registros oficiales de selección y captación de talentos en función del biotipo de los atletas en edades tempranas para las diversas disciplinas; en este sentido Sánchez-Bañuelos (2002) expresaba que es más interesante conocer las características del deportista experto ya que puede ser valioso en el proceso de detección y seguimiento de talentos.

Así pues, el presente estudio propone realizar la caracterización del atleta universitario en handball de alto nivel competitivo en México, desde una perspectiva integral, identificando las variables que pueden distinguir a jugadores con mayores elementos para definir un perfil biopsicosocial, que permita identificar su potencial individual y por consiguiente, considerar las variables establecidas como referente para su desarrollo y posible aplicación a otras disciplinas deportivas.



## INTRODUCCIÓN

---

Se plantea la posibilidad de determinar las características antropométricas, somáticas, de composición corporal, física, psicológica y social de los atletas pertenecientes a tres equipos representativos de handball de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Estatal de Sonora y Universidad de Sonora. Sumado a los resultados de otras investigaciones basadas en la idea de que los atributos psicológicos y habilidades mentales contribuyen al éxito deportivo (Abbott y Collins, 2004; Laguna y Ravizza, 2003) así como a una de las principales líneas de investigación en handball sobre el estudio de la interface entre perfiles antropométricos y perfiles psicológicos (Cavala, Rogulj, Srhoj, Srhoj y Katić, 2008; Gorostiaga, Granados, Ibañez, e Izquierdo, 2005; Granados, Izquierdo, Ibañez, Bonnabau y Gorostiaga, 2007; Srhoj, Rogulj, Zagorac y Katić, 2006) y de la interface entre perfiles morfológicos y biosociales (Massuca y Fragoso, 2011), se propone para ello el siguiente planteamiento: ¿El realizar la caracterización biopsicosocial de atletas de handball universitario de alto nivel deportivo en México, permitirá generar información que contribuya a definir perfiles en función de la posición en el juego para esta disciplina en nuestro país?.

Así pues, el principal objetivo de la presente investigación es el caracterizar el perfil biopsicosocial (perfil antropométrico, somático, de composición corporal, físico, psicológico y social) de jugadores universitarios de handball y su relación con la posición de juego.

Para cumplir con este objetivo general, se pretenden cumplir previamente los siguientes objetivos específicos:

- 1 Describir a los jugadores de handball de universidades mexicanas de nivel competitivo desde un enfoque biopsicosocial: perfil biológico (antropometría, composición corporal, somatotipo y aptitudes físicas), perfil psicológico (dureza mental) y social (contexto social).

## INTRODUCCIÓN

---

- 2 Comparar las variables biopsicosociales de los jugadores de equipos representativos de handball de universidades mexicanas en función de la posición de juego.
- 3 Identificar el grado de asociación entre las variables biopsicosociales.

Una vez expuestos los objetivos, nos planteamos las siguientes preguntas de investigación, que nos permitirán guiar de una mejor manera el estudio:

¿Cuáles es el perfil biopsicosocial que presentan atletas de handball varonil de universidades de alto nivel competitivo en México?

¿Las características biopsicosociales de los jugadores de handball varonil guardan una relación en función con su posición en el juego?

Como hipótesis se propone la siguiente: Los atletas de handball difieren entre sí en cuanto a sus características biopsicosociales en función de su posición en el juego.

El estudio es de orden descriptivo correlacional debido a que pretende establecer la caracterización de orden biopsicosocial de los jugadores y relacionarlas con la posición que tienen en el juego. El enfoque metodológico del presente estudio es cuantitativo, no experimental de corte transversal (Hernández, Collado y Lucio, 2014). Pretende interpretar las características de los atletas mediante el enfoque cuantitativo de la determinación de las variables que permitirán realizar la caracterización integral de los sujetos de estudio.

El presente documento consta de una introducción y cuatro capítulos. En la introducción se presenta el tema de interés, justificación para su estudio retomando la propuesta de abordar el tema por autores que han desarrollado estudios similares y la importancia de realizarla en el contexto mexicano, finalmente se describen los objetivos y la hipótesis del mismo.

## INTRODUCCIÓN

---

En el capítulo 1 se expone la fundamentación teórica: primeramente a través de una breve descripción de la disciplina del handball definiendo las posiciones de los deportistas en el juego. Así mismo, se describen por separado los conceptos de perfil biológico, perfil psicológico y social en atletas, para finalmente referenciar estudios en los que se ha realizado la caracterización de sus perfiles como atletas de handball o de disciplinas deportivas similares.

En el capítulo 2, mediante una revisión de literatura, se presentan las variables que conforman el concepto de caracterización integral. Se presenta la fundamentación metodológica que se plantea para este proyecto de investigación: diseño del estudio, variables implicadas, población, muestra, criterios de selección de los participantes, consideraciones éticas, técnicas o equipos, instrumentos, y el plan de análisis de los datos.

En el capítulo 3, se presentan los resultados de acuerdo al orden en que se presentaron los objetivos específicos. Primeramente se muestra el análisis descriptivo, seguido de análisis inferencial y considerando las diversas posiciones en el juego; así como el resultado de la correlación entre variables.

En el capítulo 4, se presenta el apartado de discusión de resultados incluyendo las limitaciones del presente estudio y las recomendaciones para futuras investigaciones así como también se muestran conclusiones. Para finalizar este documento se presentan las referencias y anexos.

## **Capítulo 1. Fundamentación teórica del handball y el perfil biopsicosocial**

### **1.1 Handball**

#### **1.1.1 Orígenes y evolución como disciplina deportiva.**

El handball debe sus orígenes al ámbito universitario, se originó en Berlín en el año de 1919 con el profesor Carl Schelenz en la Escuela de Educación Física, y se introdujo en 1972 en los Juegos Olímpicos de Verano (Hasan, et al., 2007). Esta disciplina deportiva se ha desarrollado en países europeos con gran popularidad y gradualmente ha llegado a otras latitudes. En los últimos años, los croatas han marcado un estilo dominante de juego con éxitos deportivos importantes (Sporiš, Vuleta, Vuleta y Milanović, 2010). En el continente americano, los juegos Suramericanos Santiago 2014 o Juegos ODESUR fueron un evento multideportivo en el cual el handball fue disputado por siete selecciones nacionales. Los cuatro primeros clasificados, Brasil, Argentina, Chile y Uruguay fueron los primeros clasificados también en los Campeonatos Panamericanos disputados en Argentina 2012 y Uruguay 2014 (Ramírez, Lemos, Martín y Ríos, 2016).

En el centro y Suramérica, se tiene registro oficial desde la creación de La *Panamerican Handball Team Federation* o Federación Panamericana (PATHF), el 23 de mayo 1977 en Ciudad de México. En nuestro país, aunque no se cuenta con registros oficiales de la historia del handball, se considera como referente de su implementación, la fecha de la fundación de esta organización en la cual participaron representantes de Estados Unidos, Canadá, México y Chile. Fue en el año de 1980 cuando se celebra precisamente en México, el primer Panamericano adulto masculino de Handball. En la actualidad las federaciones que participan de la PATHF están divididas estratégicamente en tres zonas: Norte y Caribe, Centro y Sur. Cada una tiene su vicepresidente quien es el representante de la región en la Panamericana (Feuchtmann-Pérez, 2014).

El handball es una disciplina muy popular que combina aspectos del básquetbol, fútbol, fútbol soccer y béisbol (Sporis, et al., 2010). Los resultados deportivos favorables se atribuyen a un alto nivel de entrenamiento físico de

jugadores que son sometidos a ciclos de preparación organizados, lo cual han desarrollado a través de los años. El incremento en el nivel del entrenamiento representa uno de los factores claves para el éxito. La determinación de las mediciones físicas tales como la antropometría, el somatotipo y características fisiológicas han dado actualmente el estatus a los jugadores y entrenadores de handball elementos importantes para los procesos de selección y la preparación de los programas de entrenamiento.

El handball ha llegado a ser uno de los más interesantes tópicos para investigación, debido a la variedad en los patrones de movimiento de los jugadores y sus diferentes niveles de habilidades requeridas para el éxito deportivo (Katić, Cavala, y Srhoj, 2007; Wagner y Müller, 2008) estos datos han sido de gran interés para el desarrollo de investigaciones en las cuales se abordan los parámetros morfo-funcionales de atletas de handball (Srhoj, Marinović, y Rogulj, 2002) principalmente en países europeos y como ya se citó anteriormente, en países de otras latitudes, como del continente americano.

### **1.1.2 Características físicas del handball.**

Las características físicas principales del handball, se identifican por rápidos desplazamientos y demandas físicas intensas, donde el jugador tiene que ser capaz de realizar diferentes movimientos en muy breve espacio de tiempo y con un orden determinado por la situación táctica (Gorostiaga, Ibáñez, Ruesta, Granados e Izquierdo, 2009). Es considerado un deporte de contacto en el que se realizan esfuerzos de máxima intensidad y corta duración (Vila, Ferragut y Alcaraz, 2008). Durante los partidos los jugadores realizan a menudo acciones contra sus adversarios con bloqueos, golpes, empujes y agarres (Saeterbakken, Van den Tillaar, y Seiler, 2011; Vila et al., 2008).

Los esfuerzos en el handball se caracterizan por un predominio de los desplazamientos de baja intensidad (marcha, carrera lenta y moderada) frente a los de alta intensidad (carrera submáxima, "sprint") (Velasco, 2011). Un equipo consta de 12 jugadores y no está permitido que más de 7 (6 jugadores de campo y 1

portero) estén en el campo al mismo tiempo. El resto son sustitutos, los cuales pueden entrar en cualquier momento y cuantas veces se requiera durante el juego, toda vez que el jugador al que se reemplaza haya abandonado el campo. Las sustituciones de jugadores deben efectuarse en las líneas de sustitución según la Federación Internacional de Handball, 2014.

En un juego típico, los jugadores intentan llevar la pelota valiéndose del control individual de la misma, o de pases a compañeros, hasta las cercanías de la portería rival, defendida por un guardameta. Una vez allí, tratarán de introducir la pelota en la portería contraria mediante lanzamientos. Los jugadores rivales intentan recuperar el control de la pelota interceptando los pases, quitándole la pelota al jugador que la lleva o bloqueando los disparos con sus brazos y manos. El contacto físico entre jugadores es continuo, pero está sujeto a una serie de restricciones. El juego fluye libremente y se detiene solo cuando el árbitro así lo decide. Es un deporte que con el tiempo ha potenciado el juego de ataque, desarrollándose reglas que limitan el tiempo de posesión del balón de un equipo si este no logra lanzar a portería. Las reglas no especifican ninguna otra posición de los jugadores aparte de la del guardameta, pero con el paso del tiempo se han desarrollado una serie de posiciones en el resto del campo.

### **1.1.3 Posiciones en el juego.**

Los jugadores de handball se clasifican habitualmente de acuerdo a sus posiciones específicas de juego en ataque: porteros, situados en la portería, la primera línea, compuesta por laterales y centrales, y la segunda línea, conformada por los pivotes y extremos (Pezarat-Correia, Valamatos, Alves y Santos, 2007; Sibila, Vuleta y Pori, 2004).

En México, según la clasificación de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE, 2013), se identifican cinco posiciones de juego: pivote, lateral, extremo, central y guardameta. A su vez, algunas de estas posiciones (lateral y extremo) se subdividen en los lados del campo en que los jugadores se desempeñan la mayor parte del tiempo. Así, por ejemplo pueden existir un extremo derecho y un lateral izquierdo. Los seis jugadores de campo pueden distribuirse en cualquier

combinación y aunque los jugadores suelen mantenerse durante la mayoría del tiempo en una posición, hay pocas restricciones acerca de su movimiento en el campo. El esquema de los jugadores en el terreno de juego se denomina formación del equipo, algo que, junto con la táctica, depende del entrenador.

Se describen las posiciones en el juego del handball abordando la posición en el campo así como las características generales de central, laterales, extremos, pivote y portero.

Central: se sitúan en el centro del ataque, su función principal es la de dirigir el juego ofensivo, suelen ser rápidos e inteligentes.

Laterales: se sitúan a ambos lados del central, suelen tener un potente lanzamiento exterior o bien un potente cambio de ritmo que les permite ganar en las fintas.

Extremos: se sitúan en las esquinas del campo, su función es la de abrir espacios comenzando las fijaciones al impar y finalizar las jugadas desde 6 metros, suelen ser ágiles y con suspensión.

Pivote: es el jugador que se sitúa entre la defensa del equipo contrario con la intenciones de romper para crear espacios mediante bloqueos, suelen ser jugadores fuertes.

Portero: Es el jugador que se encarga de impedir que el balón entre en la portería, suelen ser altos, con reflejos y ágiles.

En el handball, la posición en el campo de juego es realmente importante debido a la función que cada jugador debe cumplir dentro del campo, función condicionada por características antropométricas del jugador (Barraza et al., 2015).

En el jugador de handball de alto rendimiento, existe un gran desarrollo de la resistencia aeróbica, pero principalmente se evidencia una gran predominancia del metabolismo anaeróbico aláctico, aspectos que son relevantes para la ejecución motriz en este deporte (Van Muijen, Joris, Kemper y Schenau, 1991). En los handbalistas de élite se aprecian elevados valores de la fuerza máxima, de la

potencia muscular de extremidades inferiores y superiores, asociados a una gran velocidad de lanzamiento, factores importantes en el rendimiento de los jugadores dentro del campo de juego (Gorostiaga et al., 2009; Rivilla-García, Navarro, Grande y Sampedro, 2012).

Existen varios estudios que evidencian diferencias en las acciones y distancias recorridas en el juego en función del puesto específico (Cambel, 1985; Luig et al., 2008; Sibila et al., 2004; Ziv y Lidor, 2009). Como se ha mencionado anteriormente se han realizado estudios orientados a identificar diferencias en las características antropométricas en función de la posición en el juego (Cavala et al., 2008; Chaouachi et al., 2009; Rogulj, Srhoj, Nazor, Srhoj, y Cavala, 2005; Srhoj, et al., 2002; Taborsky, 2007). Otros más orientan su objetivo a definir las capacidades físicas y habilidades motoras de atletas diferenciadas en posición del juego (Oxyzoglou, Hatzimanouil, Kanioglou y Papadopoulou, 2008; Pezarat-Correia, Valamatos, Alves y Santos, 2007; Vasques, Antunes, Duarte y Lopes, 2005; Zapartidis et al., 2009).

En el ámbito de la psicología, hay estudios que identifican características psicológicas en función de la posición en el juego (Rogulj et al., 2005); así como aquellos que identifican características sociodemográficas entre categorías y nivel de desempeño (Gómez, Noya, Durán y Benito, 2008; Ruiz-Tendero, Salinero-Martín y Sánchez-Bañuelos, 2008); y los que abordan factores biosociales de acuerdo al nivel de juego y posición táctica de jugadores de handball (Massuca y Fragoso, 2010).

Como se ha podido observar en la revisión de los estudios, estos tienden analizar la posición de juego con un enfoque generalmente hacia una o algunas variables; por ello la presente propuesta pretende realizar la caracterización de manera integral de las variables en función de la posición de juego.

## **1.2 Perfil biológico del atleta de handball**

En 1922, Nicola Pende, autor también de la escuela biotipológica italiana, asigna el nombre de biotipo humano al conjunto de características morfológicas, funcionales y psíquicas del hombre, conjuntamente con caracteres hereditarios madurados, bajo la influencia de factores externos (citado en Clarys, Martin y Drinkwater, 1984). En el presente estudio se pretende realizar la caracterización



## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

integrando perfiles, procurando integrarlos en áreas que se hayan referenciado en estudios previos, por lo que partimos por definir el perfil biológico tomando como referencia el modelo taxonómico y sistémico de factores relacionados con la excelencia (Figura 1), donde se distinguen una serie de condicionantes que tienen influencia en el logro de la excelencia deportiva (Ruiz y Rodriguez, 2001). En este modelo el perfil de las condicionantes biológicas incluye entre otras: características físicas y morfológicas, composición corporal, aptitudes físicas, perceptivo-motrices.



*Figura 1.* Modelo taxonómico y sistémico de factores relacionados con la excelencia (Tomado de Ruiz y Rodriguez, 2001).

Estas características han sido ampliamente estudiadas por la comunidad científica, en los cuales se describe el perfil antropométrico de atletas en diferentes deportes (Chaouachi et al., 2009; Gorostiaga et al., 2005; Ingebrigtsen, Jeffreys, y Rodahl, 2013; Srhoj et al., 2002). Las características antropométricas tales como peso corporal, dimensiones corporales, porcentaje de masa grasa e índice de masa corporal, juegan un rol muy importante cuando se aborda el tema de éxito deportivo o de resultados (Zapartidis et al., 2009). Una de las ramas de la ciencia que utiliza determinadas reglas de la antropometría para realizar mediciones, tales como pesar, evaluar longitudes, perímetros musculares, diámetros y pliegues cutáneos, a través

de una serie de puntos anatómicos, es la Cineantropometría (Ross y Marfell-Jones, 1991).

### **1.2.1 Cineantropometría.**

Ross (1972), definió a la Cineantropometría como el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal; con el objeto de entender el proceso del crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición, definición a la que hace referencia la Federación Española de Medicina del Deporte (citado en Esparza, 1993). La cineantropometría ofrece además información sobre la proporcionalidad y morfología del sujeto estudiado, y sobre el estado nutricional y crecimiento (Cruz, Almesilla y de Lucas, 2009). No es un método invasivo, presenta bajos costos, no requiere de un laboratorio para su realización, lo que permite su empleo como técnica de campo, y una vez adquirido el dominio de su metodología, su aplicación es relativamente fácil; por todo ello es uno de los sistemas más empleados (Williams y Bale, 1998).

Los métodos cineantropométricos tanto como los antropométricos u otros que investigan la composición corporal, tienen una relación a través del tiempo que perdura y permite su crecimiento científico, desde Quetelet, considerado el primer cineantropometrista con su IMC (Índice de Masa Corporal), seguido por Jindrich Matiegica en el año de 1921. Los métodos antropométricos con ecuaciones de regresión lineal, como las investigaciones de Behnke (1942), considerado el “padre de la Cineantropometría”, las ecuaciones de Siri (1961) y la hidrodensitometría, fueron los más utilizados para la determinación de masa grasa y magra (citados en Martin y Drinkwater, 1991).

Porta, González, Galeano y Tejedo (1995), señalan los tres pilares básicos que conforman la praxis de la Cineantropometría: el estudio de la proporcionalidad, la valoración del somatotipo y de la composición corporal. Las características antropométricas tales como el peso corporal, índice masa corporal, porcentaje de masa grasa juegan un papel importante cuando se pone a discusión el éxito o los resultados deportivos, por ello la importancia de su estudio (Zapartidis, Kororos, Christodoulidis, Skoufas y Bayios, 2011).

En México, hay poca bibliografía referente a su aplicación en atletas y específicamente en atletas de handball. Lagunes-Carrasco (2015) determinó las características cineantropométricas de la selección mexicana varonil de handball con el fin de obtener un perfil antropométrico para cada una de las posiciones de juego. Concluye que el somatotipo promedio de este grupo de jugadores es endo-mesomórfico (3.4-5.1-2.3) y en lo referente a índices corporales son atletas de tronco intermedio, extremidades superiores intermedias, antebrazo largo y envergadura levemente superior a su estatura. Así mismo López y col. (2014), analizaron el perfil antropométrico de dos equipos universitarios de handball femenino y obtuvieron un perfil mesomórfico-endomórfico para los grupos de estudio, cuyos resultados declaran fueron muy similares a los de Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos y Koskolou (2006), y concluyen que los perfiles son acordes a los requerimientos de esta disciplina en la que la robustez músculo esquelética es muy importante.

#### ***1.2.1.1 Antropometría. Fundamentos teóricos.***

En 1928, los métodos antropométricos fueron aplicados por primera vez en deportistas de alto nivel, durante los Juegos Olímpicos de Invierno de St. Moritz, y luego en los Juegos Olímpicos de Verano de Amsterdam. Esto marca el inicio de la investigación antropométrica en atletas de alto nivel. Se estudió, por primera vez, la proporcionalidad humana aunque de forma no reglada (Alacid, Muyor y López-Miñarro, 2011). Se ha demostrado que durante la etapa de especialización deportiva, los deportistas adquieren algunas características antropométricas diferenciales, en las cuales influyen factores sociales, hereditarios, nutricionales y de entrenamiento, entre otros (Garrido-Chamorro, Sirvent-Belando, González-Lorenzo, Blasco-Lafarga, y Roche, 2012).

Las características antropométricas están ineludiblemente relacionadas con el rendimiento y la formación de los distintos equipos (Burgos et al., 2013). Así mismo, las diferencias en las características antropométricas de los jugadores (Cavala et al., 2008; Chaouachi et al., 2009; Rogulj, Srhoj, Nazor, Srhoj, y Cavala, 2005; Srhoj et al., 2002; Taborsky, 2007), capacidades físicas, habilidades motoras (Oxyzoglou et al., 2008; Pezarat-Correia et al., 2007; Zapartidis et al., 2009) y características

psicológicas (Rogulj et al., 2005). Aunque resulta interesante también resaltar que algunos de estos estudios no encontraron diferencias en varias capacidades fisiológicas (Chaouachi et al., 2009; Manchado, Hoffmann, Navarro-Valdivielso y Platen, 2007). La antropometría es una disciplina que proporciona información sobre la composición corporal, por lo que puede ser utilizada para establecer estrategias de entrenamiento o nutricionales para una correcta preparación en temporadas deportivas de atletas de élite. Provee de información como compartimentos corporales, grasa, músculo, huesos y vísceras que son fundamentales para el desempeño deportivo (Garrido-Chamorro et al., 2012). Esta información puede ser utilizada también para la predicción de ecuaciones que son utilizadas y validadas por la Asociación Internacional para el estudio de la Cineantropometría (ISAK) por sus siglas en inglés The International Society for Advancement of Kinanthropometry para población caucásica (Marfell-Jones, Olds, Steward y Carter, 2006).

En estudios realizados en Brasil, por Vasques, Mafra, Gomes, Fróes, y Lopes, (2008), se encuentran diferencias en función de la posición de jugadores de handball, siendo las diferencias más claras en el caso de posiciones defensivas que ofensivas. Según la posición ofensiva, los extremos son los más pequeños coincidiendo con el hecho de ser los más rápidos y ágiles. En cuanto a la posición defensiva los centrales son los jugadores más grandes. En general, los jugadores que se sitúan en las zonas centrales presentan una mayor envergadura que los de los extremos. En este mismo país, los autores Vasques y col (2005), llegan a la conclusión de que la morfología corporal es un criterio que puede resultar importante para el rendimiento de los atletas.

Así pues, cuando se pretende realizar la caracterización o diferenciación de los atletas desde el punto de vista morfológico, una de las principales variables de interés es la composición corporal (Cavala et al., 2013).

### **1.2.1.2 Composición corporal. Fundamentos teóricos.**

La composición corporal es uno de los principales pilares de la cineantropometría, estrechamente relacionada con la habilidad de los atletas para obtener un alto rendimiento deportivo (Porta et al., 1995).

La composición corporal se refiere a la división de la masa corporal total en distintos compartimentos o submasas. Esta adquiere gran importancia en la valoración de la actividad física, ya que la masa muscular y el trabajo que se realiza es consecuencia de una actividad metabólica en la que está implicado la mayor parte del máximo volumen de oxígeno ( $VO_2$ ) durante el ejercicio (Brito-Ojeda, 2011). El exceso de masa grasa corporal actúa como masa inerte en actividades donde el cuerpo debe levantarse repetidamente durante el movimiento y al saltar, disminuyendo el rendimiento e incrementando la demanda de energía. Sin embargo, la masa músculo esquelética es un indicador de rendimiento deportivo, debido a que esta contribuye a la producción de energía durante actividades de alta intensidad y provee de fuerza absoluta a los atletas (Vila et al., 2008).

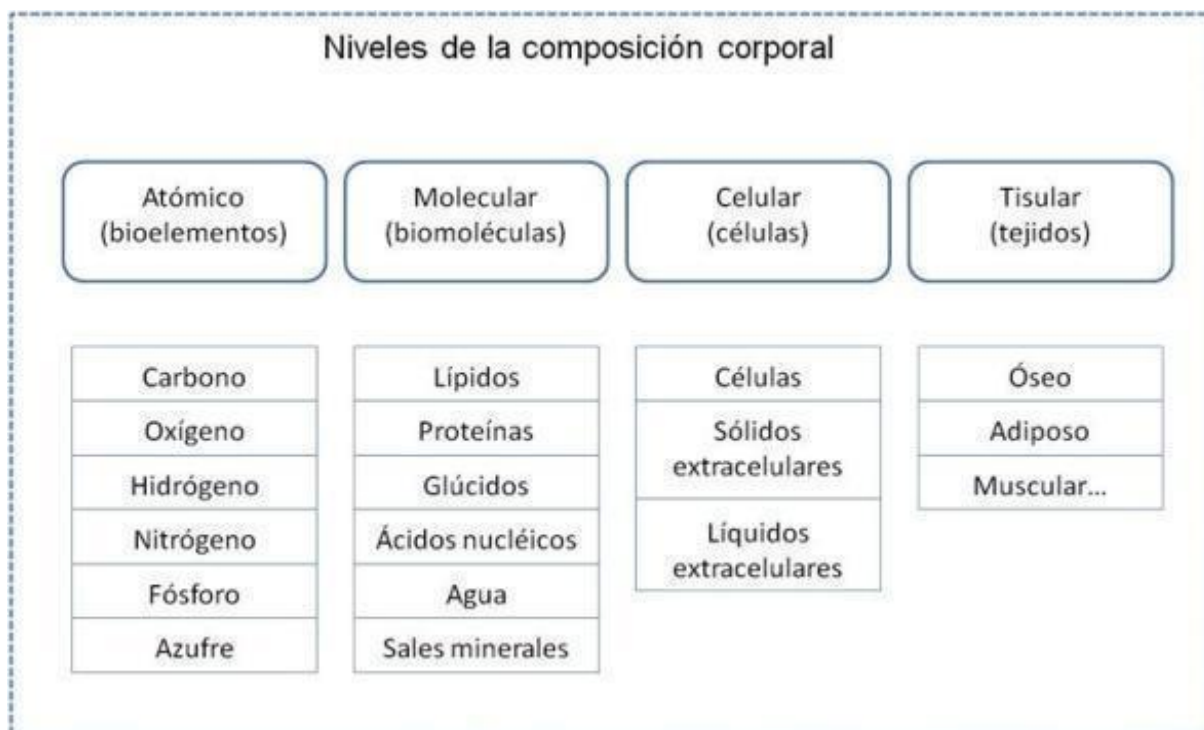
La composición corporal mantiene una asociación directa con el rendimiento físico en deportes intermitentes debido a que combina frecuentemente esfuerzos intensivos cortos con periodos variables de actividad de baja intensidad (Vila et al., 2008; Wallace y Cardinale, 1997). Reforzando este criterio, Rodríguez-Rodríguez, Almagia-Flores y Berral de la Rosa, (2010) consideran que el análisis de la composición corporal debe ayudar a cuantificar el potencial individual para el éxito en determinados deportes, mediante la comparación morfológica y la composición corporal que presentan los deportistas de alto nivel competitivo.

Algunas investigaciones han enfocado su estudio en la composición corporal para analizar las características físicas y antropométricas en deportes como el básquetbol (Popovic, Bjelica, Jakšić y Hadžić 2014; Sallet. Perrier, Ferret, Vitelli y Baverel, 2005), handball (Chaouachi et al., 2009) y fútbol (Avelar et al., 2008; Ferreira, Gomes, Borges, Routen y Almeida, 2015). En básquetbol y handball por ejemplo, la masa corporal de los jugadores ha sido un factor limitante para

determinar su posición en el juego (Drinkwater, Pritchett y Behm, 2007; Hoare, 2000). En básquetbol, los resultados han mostrado que los centros son más altos, más pesados y presentan un porcentaje de masa grasa más elevada que los delanteros y guardia puntero (Lamonte, Mckinnex, Quinn, Bainbridge y Eisenman, 1999). Sin embargo en handball los extremos y porteros son más pesados que los centrales y laterales (Moncef, Said, Olfa y Dagbaji, 2012). Así mismo, en fútbol soccer, las diferencias entre los jugadores se encontraron entre las posiciones del juego, especialmente en la masa corporal y estatura entre guardameta y el resto de las posiciones (Silvestre, West, Maresh y Kraemer, 2006).

La composición corporal fue descrita por Wang, Pierson y Heymsfield (1992), como “la rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios en los mismos relacionados con varios factores influyentes”.

Cuando se valora la composición corporal en un individuo se puede realizar a varios niveles: anatómico, molecular, celular y tisular. Como se observa en la Figura 2, el número de componentes que se va a determinar en cada caso es distinto. En los estudios antropológicos se establecen las masas principales que corresponden al nivel tisular.



*Figura 2. Niveles de la composición corporal y sus componentes (Tomado de Callejo Gea, 2007).*

El modelo desarrollado por Ross y Kerr (1993), retoma el modelo original propuesto por Kerr (1989), el cual estudia de los tejidos que conforman el cuerpo humano, partiendo de los conceptos desarrollados por Matiegka (1921), e incorpora el modelo de referencia humano denominado PHANTOM desarrollado por Ross y Wilson (1974), citados en Drinkwater (1984). Así al calcular las masas de tejido individual y realizar la suma de ellos los valores fueron consistentes en su investigación al compararlo con la evidencia anatómica obtenida por la disección de una muestra de cadáveres de 12 hombres y 13 mujeres, realizada por Jan P. Clarys de la Universidad Autónoma de Bruselas, los cuales fueron utilizados para determinar coeficientes volumétricos y para el modelo geométrico realizado por Drinkwater, (1984). El modelo de fraccionamiento de cinco componentes consiste en separar el cuerpo humano en compartimentos mediante la suma de las masas corporales, la constitución de cada una de las masas mencionadas se describe a continuación:

Masa piel: la piel es un órgano formado por un determinado tipo de tejido epitelial llamado epidermis y por una clase de tejido conjuntivo denominado dermis.

Masa muscular: principalmente corresponde al tejido muscular estriado esquelético, ya que el estriado cardíaco es menos abundante y corresponde con el que se localiza en el corazón, y el liso se encuentra más internamente, en órganos y glándulas. El músculo posee aproximadamente un 80% de agua y un 20% de proteínas (Behnke y Wilmore, 1974).

Masa ósea: lo integra el tejido óseo, que forma el esqueleto interno característico de la mayoría de los vertebrados.

Masa grasa: se refiere al tejido adiposo, el cual se deposita en el cuerpo de dos formas diferentes (Esparza, 1993). Por un lado está la grasa interna, formada por fosfolípidos que se almacenan en el tuétano de los huesos, los órganos, el sistema nervioso central y algo en los músculos, en el sexo femenino se localiza también en caderas y glándulas mamarias. Por otro lado se encuentra la de depósito de reserva que se localiza en la región subcutánea (panículos adiposos) ésta sirve de protección a órganos internos y se utiliza de reserva energética al acumular triglicéridos en los adipocitos, varía según sexo y edad. La de tipo subcutáneo concentra aproximadamente entre el 50-60 % de la grasa corporal total, por ello se utiliza el espesor de los panículos para evaluar este compartimento (Espinosa-Borrás y Santana-Porbén., 2003).

Masa residual: corresponde al resto de todos los tejidos humanos que se encuentran formando todo los órganos, excluyendo dermis, epidermis, adiposo, óseo y músculo esquelético.

Cabe citar que la mayoría de las ecuaciones utilizadas para calcular la composición corporal de un individuo derivan de estudios con sujetos de otras nacionalidades, en este caso específico del modelo de cinco compartimentos desarrollado por Kerr (1988), se generó a partir de la participación de sujetos en



juegos Panamericanos en Montreal en 1987, en los que se incluyeron sujetos mexicanos.

El estudio de la composición corporal incluye análisis de diferentes regiones corporales y métodos con alta precisión y confiabilidad como la absorcimetría de energía dual de rayos X (DXA). Hoy en día hay otros instrumentos como la Bioimpedancia eléctrica que presenta una alta correlación con el DXA (Gibson, Holmes, Desautels, Edmonds y Nuudi, 2008).

Al igual que la composición corporal, el somatotipo ha tomado especial atención en estudios donde se pretende clasificar por disciplinas deportivas o entre jugadores en función de las posiciones que tiene en el campo de juego, considerando a las características morfológicas y el perfil de sus personalidad en deportes de élite, como los determinantes para definir las posiciones y acciones en la cancha, como lo establecen Cavala et al. (2013).

#### **1.2.1.3 Somatotipo.**

La determinación del somatotipo es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal o físico de un individuo, propuesto por Sheldon en 1940, quien afirmaba que éste estaba determinado solamente por la carga genética y que no sufriría cambios en el transcurrir de la vida. Posteriormente, Heath y Carter (1967), tras las dificultades y los altos costos que presentaba el método de Sheldon, implementaron modificaciones metodológicas y definieron el somatotipo como la "configuración morfológica presente del individuo", elaborando una serie de fórmulas a través de las cuales se puede calcular y puntuar el somatotipo.

Actualmente el somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico, expresándose en una calificación de tres números, el componente de endomorfia, (adiposidad relativa), mesomorfia (desarrollo músculo esquelético relativo) y ectomorfia (linealidad relativa) siempre en ese orden, una cuantificación del físico de un sujeto como un todo (Rivera Sosa, 2006).

Posteriormente se puede clasificar el somatotipo según los valores encontrados, dependiendo del predominio de uno u otro componente y la localización en la somatocarta. De esta manera los somatotipos son agrupados en categorías según clasificación de Carter y Heath (1990).

Se ha establecido que la antropometría es un importante factor de selección (Moreno, Moreno y Jaramillo, 2011), así como un medio para detectar futuros talentos deportivos (García y Parejo, 2007; Popovic et al., 2014). Es por esta razón que el somatotipo es un importante criterio para estos procesos dada su asociación con la eficiencia motora del atleta (Sterkowics-Przybycien, 2010).

Rivera Sosa (2006) reporta que es notoria la diferencia morfológica del atleta mexicano de diferentes niveles deportivos respecto a los atletas elite principalmente en somatotipo. Rivera Sosa (2002) en un estudio antropométrico en atletas universitarios de 9 disciplinas deportivas (n= 84 hombres), reporta que para la mayoría de las disciplinas deportivas, los atletas universitarios en general se distinguen con adiposidad y porcentaje de grasa cercano o dentro de rangos reportados como esperado para el elite (Wilmore y Costill, 2001); sin embargo, todas las medias por deporte mantuvieron una tendencia en general a ser más endomórfico y menos mesomórfico que el somatotipo de referencia australiana de élite (*Software Life Size*) con valores en distancia posicional somatotípica (SAD) altos entre 2.4 y 5.5 lo que indica diferencias notables en el físico de ambos grupos de atletas.

#### **1.2.1.4 Proporcionalidad corporal.**

La proporcionalidad corporal es “la relación que se establece entre las distintas partes del cuerpo humano” (Esparza, 1993). Es un área de gran interés para la biomecánica del movimiento puesto que se puede estudiar la relación entre el tamaño de los segmentos corporales del atleta y los resultados deportivos. La complejidad de la estructura y la variedad de las propiedades del cuerpo humano, hacen muy complejos los movimientos mismos y su dirección. Por lo tanto, es imposible crear un modelo estándar para el ser humano debido a la variabilidad que existe.

Para el estudio de la proporcionalidad corporal se suelen usar el método Phantom. Este método Phantom propuesto por Ross y Wilson en 1974, es el más utilizado ya que es una referencia humana asexual y bilateralmente simétrica, con características antropométricas específicas como la estatura, peso, valores médicos y desvíos estándar para pliegues cutáneos, perímetros, alturas, longitudes, diámetros y masas a partir del modelo al que han llamado “El Phantom”. Es un modelo metafórico y matemático de referencia, es unisexual, simétrico y bilateral, el cual, refleja en resultados matemáticos de media y desviación estándar una referencia arbitraria corregida por la estatura; es un dispositivo de cálculo y no un sistema normativo. La utilidad de determinar la proporcionalidad en el atleta es que este método permite cuantificar las diferencias de proporcionalidad en las características antropométricas entre unos sujetos y otros (Ross y Marfell-Jones, 2000). Así mismo permite determinar el número de desviaciones y el rango de desviación entre una medida corporal (del sujeto de interés) y el modelo de referencia Phantom, expresado como un valor proporcional o score Z. Varios investigadores han reportado que al comparar diferentes grupos de atletas ya sea por deporte o por posición, mediante el uso del modelo Phantom, se encontraron similitudes y diferencias atribuibles al físico del atleta, concluyendo que este modelo comparativo es útil diferenciando grupos, al determinar su valor Z respecto de una referencia (Ackland, Schreiner y Kerr, 1997; Ross y Marfell-Jones, 2000).

### **1.2.2 Aptitud física.**

El handball moderno se ha definido como un deporte de conjunto de contacto enérgico, que implica actividades de alta intensidad y corta duración tales como saltar, correr, girar, empujar, bloquear y lanzar (Gorostiaga, Granados, Ibañez, González-Badillo e Izquierdo, 2006). Según Póvoas y col (2012), en un partido oficial con duración de 73 minutos efectivos de juego, se presentaron 825 cambios de actividad de corta duración (2-6 segundos), desarrollados en intervalos de 6 segundos y con aporte energético principalmente de las vías ATP-PC y glucolítica. Esto indica que los jugadores gastan una considerable cantidad de energía en movimientos de aceleración y desaceleración que reflejan la naturaleza intermitente

de sus esfuerzos (Karcher y Buchheit, 2014). Es por ello que al evaluar la eficiencia en función de sus habilidades físicas, se torna importante seleccionar las variables para el handball; algunas de ellas han sido precisión, manipulación del balón, velocidad con y sin balón, así como fuerza explosiva (Katić, Cavala y Srhoj, 2007). En este sentido, Dello-Iacono, Ardigo, Meckel y Padulo (2016) plantean pruebas específicas para evaluar el rendimiento de jugadores de handball dadas las características de esta disciplina, tales como test de salto, velocidad de lanzamiento en movimiento y estático, resistencia intermitente y velocidad. Así pues abordaremos algunas de estas aptitudes físicas y los test correspondientes para su evaluación.

#### ***1.2.2.1 Fuerza elástico-explosiva del tren inferior.***

La valoración de la fuerza explosiva de un atleta es común en el ámbito del entrenamiento deportivo y en la literatura científica. Fue a finales de los años 70's cuando Bosco, Luthanen y Komi (1983) desarrollaron baterías de test no sólo en las modalidades deportivas en las que los saltos forman parte esencial de la motricidad, sino también en todos los deportes en los que la fuerza explosiva de las extremidades inferiores se considera un factor de rendimiento (Legaz-Arrese, 2012).

En el handball el salto es una habilidad que está muy presente en las acciones relevantes del juego, tanto en las acciones ofensivas (por ejemplo, en los lanzamientos en fase aérea y fintas) como en las defensivas (Fernández, Suárez y Rodríguez, 2004). Según Seirul-lo (1990, 1993) la fuerza se manifiesta en forma de fuerza de lanzamiento, de lucha y de salto. Es, precisamente esta última manifestación de la fuerza, la que justifica la utilización de las pruebas de salto vertical.

#### ***1.2.2.2 Fuerza del tren superior. Velocidad de lanzamiento.***

Autores como Suárez, Fiol y Ramón (2008), han destacado la importancia de la fuerza máxima y potencia de las extremidades superiores e inferiores en el handball. Así también Gorostiaga et al. (2005), concluyen que uno de los factores básicos determinantes de la velocidad de lanzamiento es la fuerza y potencia muscular tanto de miembro superior como de miembro inferior. De hecho, se ha estudiado que para incrementar la potencia cuando se posee una técnica estable, es

necesario poseer altos niveles tanto de fuerza aplicada como de velocidad en la contracción muscular. Por lo tanto Gorostiaga et al. (2009), ratifican y concluyen en su estudio que el contar con valores altos de fuerza máxima y potencia muscular distingue a los jugadores de elite de los de menor nivel en el handball, como ocurre en otros deportes de contacto.

Martínez López (2002), cita que la intención de aplicar un test de velocidad de lanzamiento es medir o valorar la fuerza explosiva de los músculos extensores del miembro. Para la valoración del lanzamiento en el handball se recomienda realizar un test con y sin carrera previa (Gorostiaga *et al.*, 2006). En lanzamientos y golpes en los que el objetivo no es alcanzar la distancia máxima (handball, voleibol, tenis), se requiere medir la velocidad del implemento para determinar el efecto del entrenamiento de fuerza. Con el propósito de simular la verdadera acción del juego de handball, los autores reportan que es necesario realizar el test de velocidad de lanzamiento instruyendo a los jugadores a dirigir el lanzamiento en la esquina superior derecha de la portería, permitiendo además que pongan resina en las manos (Legaz et al., 2011).

### **1.2.2.3 Resistencia intermitente.**

Los atletas que practican deportes de equipo deben realizar carreras repetidas de alta intensidad, que incluyen cambios frecuentes de dirección (Haydar, Haddad, Ahmaidi y Buchheit, 2011). El handball se caracteriza por rápidos desplazamientos y demandas físicas intensas; el jugador tiene que ser capaz de realizar diferentes movimientos en muy breve espacio de tiempo y con un orden determinado por la situación táctica (Gorostiaga et al., 2009). Para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria en este tipo de deportes específicos se ha utilizado recientemente el Test de Aptitud Intermitente 30-15 (30-15<sub>IFT</sub>; una prueba de carrera de ida y vuelta intermitente e incremental; Buchheit, 2008b). Al igual que las pruebas "clásicas", el test 30-15<sub>IFT</sub> permite obtener la frecuencia cardíaca máxima (HR) y el consumo de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub>) (Buchheit et al., 2009), sin embargo, también permite evaluar la recuperación entre esfuerzos, la aceleración, desaceleración y cambios frecuentes

de dirección y puede ser utilizado para prescribir entrenamiento (Buchheit, 2008b). La evaluación de la capacidad de realizar cambios frecuentes de dirección durante las carreras de diferentes intensidades es de gran importancia para los entrenadores, porque puede permite determinar el costo energético de correr durante los desplazamientos deporte-específicos (Buchheit, Haydar, Hader, Ufland y Ahmaidi, 2011). En otros estudios (Buchheit, 2008b; 2009) se han confirmado que la velocidad de carrera final alcanzada al final del test 30-15<sub>IFT</sub> ( $V_{IFT}$ ) puede ser considerada como un conjunto de varias cualidades físicas determinantes de los deportes de equipo.

#### **1.2.2.4 Velocidad.**

La velocidad como cualidad física, representa la capacidad de desplazarse o realizar movimiento en el mínimo tiempo y con el máximo de eficacia. La velocidad de desplazamiento está condicionada por diversos factores y depende también de las características de la misma. Si la actividad es cíclica la velocidad depende en parte de la fuerza y resistencia muscular así como de la técnica que interviene en la acción motriz. Si la actividad es acíclica, los factores determinantes, serán además los relacionados con capacidades coordinativas y de toma de decisión. Es necesario considerar los aspectos fisiológicos que permiten que esta se lleve a cabo de una manera eficiente, dependiendo de la capacidad anaeróbica láctica del sujeto, y siendo mayor la potencia anaeróbica láctica si aumenta el espacio del movimiento a realizar (Martínez López, 2002).

#### **1.2.2.5 Velocidad intermitente con saltos.**

En deportes de conjunto como el básquetbol o handball, los jugadores deben repetir secuencias de esfuerzos explosivos de corta duración, tal como sprints con frecuentes cambios de dirección, seguidos de movimientos explosivos, tal como un salto máximo. Además, en general muchas de las acciones de salto que se producen durante un juego tienen lugar, intencionadamente, luego de la realización de una carrera de alta intensidad, como por ejemplo durante un ataque rápido en el handball (Buchheit, Spenser y Amaldi, 2010b). Asimismo, la capacidad para repetir acciones de sprint se ha relacionado con el rendimiento real de competencia (Rampinini et al.,

2007). La altura y potencia de un salto vertical, se han considerado como índices relevantes del rendimiento en deportes de conjunto y por lo tanto podrían considerarse como una variable de discriminación entre diferentes estándares competitivos (Mujika, Santisteban, Impellizeri y Castagna, 2009).

Para comparar el perfil atlético de jugadores de diferentes deportes de conjunto se ha seleccionado un test que incluye distancias de sprint frecuentes en los deportes de conjunto y cambios de dirección de 180°, así como también un salto con contramovimiento (CMJ). El RSSJA Test de Sprints (Ida y Vuelta) y Saltos Repetidos (*Repeated Shuttle-Sprint and Jump Ability Test*) fue diseñado para simular la repetición de los esfuerzos explosivos comúnmente realizados durante el juego en deportes de conjunto (Buchheit, Bishop, Haydar, Nakamura y Ahmaidi, 2010a).

### **1.3 Perfil psicológico del atleta**

La psicología en el deporte ha asumido un papel fundamental, siendo necesario enfocar este aspecto en la búsqueda de un perfil psicológico de rendimiento. Este se compone de habilidades y rasgos que poseen los deportistas que acompañan sus mejores actuaciones. Poder identificar el estado de estas habilidades mentales y con ello planificar programas de entrenamiento, es muy importante dado que contribuye al logro de un nivel máximo de rendimiento deportivo (Reyes-Bossio, Raimundi y Gomez-Correa, 2012).

La orientación motivacional del atleta, el clima motivacional que el entrenador proporciona, la adecuada retroalimentación, el apoyo a las necesidades básicas como la autonomía y la relación, la frustración de estas mismas, así como las posibles consecuencias (burnout y abandono deportivo) que estas variables puedan tener representan una materia de estudio actualmente en auge. Los rasgos psicológicos han recibido una atención especial por parte de los investigadores, ya que podrían caracterizar el comportamiento del deportista tanto en los entrenamientos como en las competiciones, y por lo tanto influir en su rendimiento. Se han hallado algunas características específicas de los deportistas al compararse con los no deportistas, incluso con aquellos que realizan ejercicio por motivaciones

no competitivas (Sicilia et al., 2014). En este sentido, Olmedilla, Ortega, Andreu y Ortín (2010), hacen referencia al clásico estudio de Schurr, Ashley y Joy (1977), en el que solo se encontraron diferencias entre deportistas de equipo y no deportistas (más extravertidos, más dependientes, con menos razonamiento abstracto y con menos fortaleza del yo), y entre deportistas individuales y no deportistas (mayor objetividad, mayor dependencia, menor ansiedad y menor pensamiento abstracto), aunque otros estudios más recientes están, en mayor o menor medida, en la misma línea de hallazgos (Burnik, Jug, Kajtna, y Tusak, 2005; Rasmus y Kocur, 2006). Sin embargo, tal y como señalan Weinberg y Gould (2010) no se ha encontrado ningún perfil de personalidad específico que diferencie claramente a los deportistas de los no deportistas.

En los deportes de élite modernos, basados en procesos de entrenamiento, los atletas se enfocan más a sus características motoras, morfológicas y funcionales; sin embargo las características psicológicas llegan a ser cada vez más importantes para el logro de los más altos resultados. En el estudio realizado por Rogulj y col (2005), para establecer las diferencias entre variables psicológicas y motoras en función de la posición en el juego en mujeres jugadoras de handball, se obtuvo que el estatus psicológico mostró diferencias en las variables de extroversión, la cual fue más pronunciada para las laterales y la conducta psicótica se expresaba mayormente en la posición de pivote. Así mismo, hay estudios que referencian diferencias significativas en las escalas que componen el perfil psicológico, principalmente en la escala de autoconfianza (Bossio, et al., 2012).

Así pues, la identificación y el análisis del perfil psicológico de los deportistas para poder planificar programas de entrenamiento psicológico que contribuyan en la mejora del rendimiento deportivo es uno de los objetivos del trabajo psicológico. Se sugiere que la valoración debe centrarse en la mejora del funcionamiento psicológico de los deportistas y su relación con el rendimiento deportivo, así como el trabajo necesario para alcanzar el estado psicológico marcado por los entrenadores (Mahamud, Márquez y Tuero, 2005; Olmedilla, et al., 2010). Este criterio fortalece la



afirmación de atletas y entrenadores que consideran que entre el 40 y 90% del éxito en el ámbito deportivo se debe a factores mentales (Bossio et al., 2012).

Autores que abordan el estado psicológico de los atletas consideran que este incide en todos los procesos tanto cognitivos como afectivos: en la concentración y toma de decisiones como llevar a cabo una ejecución (armado, ataque o saque), en la nitidez de la percepción visual y en la coordinación de la ejecución (Bossio et al., 2012; García Ucha, 2006). Autores como Pérez y Gerona (2008) han establecido algunos aspectos psicológicos específicos del jugador de handball. Para ello toman en consideración el perfil de exigencias psicológicas en la práctica deportiva de esta disciplina, estas son activación, concentración, confianza, toma de decisiones, cohesión de equipo y motivación. Se considera entonces que el establecer las exigencias psicológicas en concordancia con la modalidad deportiva, en este caso el handball, constituye una base esencial para el trabajo de preparación psicológica en las diversas etapas por las que pasa el jugador o el equipo; así que se puede contribuir a desarrollar cualidades en función de las exigencias que demandan los jugadores que practican este deporte.

La evaluación de habilidades y destrezas psicológicas en deportistas, ha sido abordada desde diversas técnicas y estrategias. Uno de los instrumentos utilizados para conocer las herramientas psicológicas básicas con las que cuentan los deportistas ha sido abordado por autores como Pérez-Llantada, Buceta, López de la Llave, Gimeno y Ezquerro (1997), quienes elaboraron el cuestionario de Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD), el cual estima los constructos de control del estrés, influencia de la evaluación del rendimiento, motivación, habilidad mental y cohesión de equipo. Este cuestionario se adaptó por el Psychological Skills Inventory for Sports (PSIS) de Mahoney, Gabriel y Perkins (1987) y Mahoney (1989). En esta misma línea, se construye y valida posteriormente un cuestionario por Hernández Mendo (2006), denominado Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva, el IPED.

### **1.3.1 Dureza mental.**

El concepto de dureza mental se originó en contextos de alto rendimiento deportivo; por lo tanto, está diseñado para identificar esa actitud calmada, relajada que fluye durante la competencia y que el deportista explica como un momento relajado donde todo salió bien. Según Loehr (1986), son momentos de gran disfrute, y de tomar decisiones adecuadas a las problemáticas o desafíos que se pueden ir presentando y que enfrenta sin ningún problema.

El instrumento que se utilizó para evaluar la dureza mental fue el Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED; Hernández, 2006), este cuestionario lo integran siete factores autoconfianza, control de afrontamiento negativo, control de la tensión, control visual, nivel motivacional, control de afrontamiento positivo y control actitudinal.

#### ***1.3.1.1 Factores del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED).***

Este cuestionario está compuesto de 42 ítems y estima siete constructos: Autoconfianza (AC), Control de Afrontamiento Negativo (CAN), Control Atencional (CAT), Control Visuoimaginativo (CVI), Nivel Motivacional (NM), Control de Afrontamiento Positivo (CAP) y Control Actitudinal (CACT).

##### ***1.3.1.1.1 Autoconfianza (AC).***

Grado de certeza respecto a las propias habilidades en la consecución del éxito en determinada tarea. Esta certeza vendrá determinada por la experiencia, los estados fisiológicos y emocionales así como las experiencias en imaginiería (Dosil, 2004). Mantiene una estrecha relación con el concepto de autoeficacia (Bandura, 1977).

##### ***1.3.1.1.2 Control de Afrontamiento Negativo (CAN).***

Dominio sobre las actividades que el individuo pone en marcha, tanto de tipo cognitivo como de tipo conductual, con el fin de enfrentarse a situaciones deportivas adversas (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1992).

#### *1.3.1.1.3 Control Atencional (CAT).*

Grado de dominio ejercido sobre un estado de alerta o de preparación para la acción (Hernández Mendo y Ramos, 1995a, 1995b). El término concentración, aunque cercano, se diferencia en que éste implica el mantenimiento de las condiciones atencionales (Dosil y Caracuel, 2003).

#### *1.3.1.1.4 Control Visuoimaginativo (CVI).*

Dominio de las experiencias de carácter sensorial y/o perceptivo que se realizan mediante un proceso controlado y que se producen en ausencia de las estimulaciones externas que las producen genuinamente (Hernández-Mendo, 2001b).

#### *1.3.1.1.5 Nivel Motivacional (NM).*

Nivel de ciertos procesos internos, externos o mixtos que activa, orienta, dirige y mantiene la conducta del individuo hacia un objetivo dotándola de intensidad y duración (González Fernández y Dominguez Rey, 2003).

#### *1.3.1.1.6 Control de Afrontamiento Positivo (CAP).*

Dominio sobre las actividad que el individuo pone en marcha, tanto de tipo cognitivo como de tipo conductual, con el fin de mantener las condiciones atencionales y de concentración adecuadas para enfrentarse a situaciones deportivas favorables (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1992).

#### *1.3.1.1.7 Control Actitudinal (CACT).*

Dominio sobre la predisposición para la acción y para la clasificación de los objetos, personas y conductas del entorno del individuo, y sobre el grado de reacción ante éstos y su consistencia evaluativa. (Hernández-Mendo y Morales-Sánchez, 2000).

En fechas más recientes, Ponce-Carbajal, López-Walle, y Albo (2014), han aplicado y validado el IPED en el contexto mexicano, por lo que se considera un instrumento altamente valioso para el abordaje del perfil psicológico del presente estudio, toda vez que éste se ha utilizado a nivel de diagnóstico.

#### **1.4 Perfil social del atleta**

En el área de la sociología, el interés por los diferentes estratos sociales ha constituido uno de los principales objetivos; se origina desde la conciencia de la desigualdad de clases ante ciertas estructuras de poder, pero cuando la intención es definir el perfil sociodemográfico de un grupo de personas aunado a un entorno deportivo concreto, se define la naturaleza del deporte desde sus practicantes con indicadores relevantes como sexo, motivaciones, relaciones familiares y demás factores que puedan determinar la pertenencia a una cultura deportiva en particular (Ruiz-Tendero et al., 2008).

Se habla de que de igual forma en la que las características antropométricas de cada individuo, su edad, estado de forma física así como las relaciones sociales en las que se desenvuelve pueden determinar sus hábitos deportivos y las condiciones sociodemográficas también pueden ser determinantes (García, 1996). Estudios recientes asocian la determinación de factores psicosociales como claves en la detección de talentos deportivos y destacan la importancia del acercamiento al deportista desde el punto de vista psicológico y social (Gómez et al., 2008; Massuca y Fragooso, 2015; Sánchez Bañuelos, 2002). Inclusive se ha planteado el estudio de estos factores desde un enfoque multifactorial, estudiando a padres, atletas y entrenadores, tratando de analizar si factores como la genética, la práctica o factores situacionales que tienen relevancia a la hora de alcanzar la excelencia deportiva (Lynn, 2003).

Simón-Piqueras (2009) menciona que el conocer cómo actúan y se comportan los deportistas de alto nivel es de gran utilidad, así también el cómo se preparan para la competición, y qué importancia otorgan a las variables de tipo psicológico, social y ambiental. Este autor cita el libro llamado *Developing Talent in Young People* (Bloom, 1985), en el cual se examinaban los factores críticos que contribuyen al talento. Bloom encontró que las únicas diferencias innatas encontradas entre los deportistas fueron la altura y el peso. Así mismo, los autores Ericsson, Prietula, y Cokely, (2007) citan a los estudios de Bloom y mencionan que de estos estudios emerge una idea clara, todos los sujetos excelentes que él investigó, habían practicado

intensivamente, habían tenido profesores o entrenadores devotos, y que habían sido apoyados entusiastamente por sus familias durante los años de su desarrollo.

Sáenz-López et al. (2005), establece que no existe un factor que por sí solo determine el éxito deportivo en su estudio con atletas de básquetbol, pero considera que el principal factor en este proceso es el medioambiente o contexto, combinado con otros factores individuales como componentes psicológicos, tácticos y técnicos, condiciones físicas, componentes antropométricos y factores fisiológicos entre otros.

Ferrerira y col (2015), consideran que los entrenadores ponen un énfasis especial en los factores de orden personal, incluyendo las características psicológicas, preparación deportiva y factores genéticos. Así mismo consideran que los entrenadores identifican a factores que ejercen una influencia secundaria como los ambientales, con énfasis en la familia, aspectos socioculturales y el grupo de amigos; sin embargo los entrenadores de equipos de élite reconocen la necesidad de la interacción e interconexión entre los factores de influencia primaria y secundaria para desarrollar y mantener la excelencia deportiva. Así también, Pazo, Saenz-López y Fradua (2012), determinaron que la influencia del contexto deportivo es el factor más importante en el proceso de entrenamiento de los jugadores de élite de fútbol soccer y la ruta más efectiva para lograr el éxito deportivo.

Por consiguiente, se ha demostrado que en definitiva, los deportistas alcanzan un mejor nivel cuando las condiciones socio-ambientales son las adecuadas. El disponer de buenas instalaciones para entrenar, recursos materiales y económicos necesarios, de competiciones de alto nivel y de encontrarse satisfecho en sus necesidades emocionales y su relación con el entorno deportivo son aspectos decisivos en el desarrollo deportivo (Lorenzo y Sampaio, 2005; Simón-Piqueras, 2009).

Algunos autores (Cepeda, Montero, García, León e Iglesias, 2012; Lorenzo, Lorenzo y Jiménez, 2015, Simón-Piqueras, 2009), han referenciado determinados factores en común como parte de un contexto social idóneo en los deportistas de élite.

Estos factores han sido considerados en un instrumento que evalúa la influencia del contexto social a través de la percepción del deportista sobre los apoyos recibidos durante su etapa de preparación para las competencias.

#### **1.4.1 Factores del Cuestionario de Factores relacionados con la Excelencia en los Deportes (PFED).**

El cuestionario sobre Percepción de Factores Relacionados con la Excelencia en el Deporte (PFES, Simón-Piqueras, 2009) consta de seis factores que se considera influyen en el éxito deportivo, los cuales se describen a continuación:

##### *1.4.1.1 Entrenador.*

Se ha definido al entrenador como un técnico y líder que lleva implícita la autoridad para educar al deportista (Viciano, Mayorga-Vega, Ruiz y Blanco, 2016). Es el responsable del desarrollo del talento de los atletas para conseguir resultados (Pérez, 2007). Por ello, es importante que el entrenador sea quien propicie un clima motivacional adecuado que permita a su vez generar un ambiente favorable para el desarrollo del atleta (López-Walle, Castillo, Balaguer, y Tristán, 2011), creando un entorno adecuado de rendimiento, para que adquiera habilidades, disfrute la actividad, organice al equipo o grupo de trabajo y desarrolle su potencial psicosocial (Cumming, Smith y Smoll, 2006). Bloom (1985) define que los entrenadores evolucionan en tres etapas del desarrollo de un deportista. En la primera etapa a temprana edad son fundamentalmente técnicos, amables, cariñosos, centrados en el aprendizaje. En la segunda etapa o etapa de desarrollo, suelen ser respetuosos, competentes, fuertes y exigentes. Por último, en la etapa de la perfección son más respetados, emocionalmente implicados y temidos.

##### *1.4.1.2 Entorno y Recursos.*

Este factor contempla todas las necesidades del deportista que se deben cubrir de manera imprescindible para que adquiera pericia en su deporte, como son el apoyo económico para fogueo, hospedaje, alimentación, rehabilitación médica y todos aquellos recursos con los que complementa sus entrenamientos y competencias (Pazo et al., 2012). El deportista debe acceder a instalaciones,

mobiliario y equipamiento especializado que se encuentre en buenas condiciones para su práctica deportiva (Lorenzo y Sampaio, 2005). Así también se debe procurar el intercambio deportivo y los apoyos necesarios para evitar el abandono (Sánchez, 2012).

#### *1.4.1.3 Familia.*

La familia se define como un medio de interrelación biológica, psicológica y social que interactúa como mediador entre el individuo y la sociedad (Torres, Ortega, Garrido y Reyes, 2008). Se considera un factor condicionante para mantener motivado o no al deportista (Filgueira-Pérez, 2015). En este sentido los padres tiene una influencia en el desarrollo de un deportista de tal forma que Woolgar y Power (1993) han definido roles de los padres en su participación. Hablan de cuatro roles: el de apoyo emocional, apoyo tangible (dinero, transporte, etc), un rol de modelado de aspectos asociados a emociones, motivaciones y conocimiento ético y el rol de ser consejeros deportivos pero teniendo en cuenta que no pueden confundir sus propios sueños no satisfechos con los de sus hijos. Se considera entonces que la participación de la familia debe ser desde edades tempranas, momentos iniciales de la práctica deportiva, hasta su participación cuando los deportistas están en la alta competición (Simón-Piqueras, 2009).

#### *1.4.1.4 Atleta.*

La definición de deportista según Simón-Piqueras (2009), es como una unidad funcional, emocional, física y cognitiva, con capacidad de soportar el estrés e implicación en los entrenamientos; así también de soportar situaciones intensas y sorpresivas y convertirlas en oportunidades (Maddi, 2006). Según Drobic y Figueroa (2007), un deportista tiene una serie de cualidades o atributos especiales que le hacen desarrollar, aprender o ejecutar habilidades con mayor facilidad que a los otros individuos de su entorno, por lo que se le conoce como un individuo talentoso. De hecho, es Simón-Piqueras (2009), quien define algunas características de los deportistas de excelencia, éstas son el mostrar un alto grado de confianza, percibirse bien dotados en sus capacidades físicas, muestran altos deseos de ser cada vez mejor, muestran un alto compromiso con la actividad que practican así como los

conocimientos sobre su deporte, disfrutan de la práctica deportiva y valoran positivamente la confianza que se tiene hacia ellos. Como se puede observar las características del deportista excelente corresponden a las formas de comportarse y de actuar que finalmente tienen un efecto en su rendimiento.

#### *1.4.1.5 Naturaleza del Entrenamiento.*

Este factor corresponde a algunos conceptos que tienen efecto en el rendimiento del deportista, como son la visualización de videos y el trabajo psicológico (Calvo y León, 2015; De la Vega, Román, Ruiz, y Hernández, 2014). Además, se han considerado otros factores como la participación del deportista en el diseño de su entrenamiento con actividades que lo complementen y que pueden evitar el aburrimiento, como, por ejemplo, entrenar solo con su entrenador, entrenar bajo presión de las competencias, simulación de competencias, la relación trabajo y descanso, participación en el diseño del entrenamiento (Durán, 2003; Simón-Piqueras, 2009).

#### *1.4.1.6 Características del Entrenamiento.*

Este apartado se refiere al entrenamiento, donde el entrenador establece objetivos con una secuencia temporal y cronológica, para que vaya mejorando de manera progresiva, considerando las características particulares de los atletas. Se diseñan los programas y se crean las estrategias para evaluar y mejorar el resultado de manera sistemática (Paula, 2012; Vargas, 2007). Corresponde también a la cantidad de horas dedicadas a la práctica, ya que al acumular una gran cantidad de horas con el objetivo de alcanzar la pericia en su deporte lo acerca a la posibilidad de convertirse en experto (Casado, 2016; Lorenzo y Calleja, 2010).

### **1.5 Evidencia empírica**

En estudios recientes se abordaron características del perfil biológico tales como variables antropométricas, somáticas y de composición corporal así como de aptitud física. Uno de estos estudios es el de Massuca y Frago (2015), en el cual se evaluaron las características morfológicas de jugadores portugueses de handball de cinco niveles de desempeño deportivo y su posición en el juego, para lo cual



determinaron antropometría y composición corporal a través de diversas ecuaciones y concluyen que la optimización morfológica es importante para ser exitoso en este deporte. En este estudio se obtuvo que la definición del somatotipo en función de la posición que se tiene en el juego y el nivel de desempeño alcanzado por los atletas de élite presenta diferencias significativas respecto a los de un menor nivel competitivo. En otro estudio realizado por Milanese, Piscitelli, Lampis y Zancanaro (2011), muestra que un grupo de jugadoras italianas de handball de élite mostraron valores menores del porcentaje de masa corporal y mayor mineralización ósea que las competidoras de la categoría sub-élite, así mismo, se encontraron diferencias significativas en la estatura, masa grasa y masa libre de grasa en función de la posición que tienen en el juego, presentando valores diferenciados entre las porteras y laterales más que en el resto del equipo. Así también, un estudio realizado por Nikolaidis e Ingebrigtsen, (2013), determinó que las características antropométricas de jugadores griegos de handball de élite con equipos de diferente ranking o clasificación, a quienes se les aplicó una serie de pruebas de aptitud física, mostraron que la estatura, masa libre de grasa y capacidad anaeróbica contribuyen a la excelencia de un grupo de jugadores griegos de handball de élite de la más alta categoría. La determinación de las características morfofisiológicas sumado a otras características como psicológicas, nutricionales, genéticas y sociales de los atletas, permite definir generalmente las habilidades y el potencial de su desempeño deportivo; existe información para atletas de disciplinas con mayor proyección en las justas deportivas y en atletas de élite; sin embargo esta caracterización no es muy común para los integrantes de equipos de conjunto dado que cada posición en el juego demanda condiciones específicas, esto es importante dado que habilidades puedan ser explotadas en beneficio del equipo así como en lo individual de acuerdo a la posición que se desempeñe en el juego.

Un estudio realizado con atletas mexicanos fue realizado por Lagunes Carrasco (2015), en el cual se determinó el perfil biológico de los integrantes de la selección mexicana de handball. Este estudio establece que el biotipo de la selección mexicana de handball corresponde a un somatotipo endo-mesomórfico, por lo que tiende a ser más endomorfo en comparación a los estudios de referencia que

tienden a ser mesomorficos balanceados. En lo que corresponde a posiciones de juego, el biotipo para el central es mesomorfo balanceado coincidiendo con el biotipo de jugadores de Portugal mientras que los centrales de España responden al biotipo de ecto mesomorfo. Los extremos mexicanos corresponden al biotipo ecto-mesomórfico coincidiendo con las referencias de España y Portugal. El biotipo del portero mexicano responde a un mesoendomorfo no coincidiendo con las referencias de España y Portugal. El pivote coincidió con la referencia de Portugal con un biotipo endomesomorfo pero no con el biotipo del jugador español que es un mesomorformo balanceado. Los laterales por su parte, son endo mesomorfos no coincidiendo con las referencias de España y Portugal.

Como parte del perfil biológico de jugadores de handball, se ha abordado el estudio de las habilidades físicas como una variable importante a considerar en la caracterización y al momento de establecer el nivel de rendimiento deportivo de jugadores específicamente para esta disciplina. En un estudio reciente, Dello y col (2016), han establecido los principales test para evaluar las capacidades en jugadores del handball, establece la importancia de considerar la velocidad, el salto, la velocidad de lanzamiento y la resistencia intermitente. Si bien existen varias pruebas para evaluar estas capacidades, la especificidad de los movimientos del handball ha motivado a ser selectivos en las pruebas a aplicar. En este sentido, autores como Granados y col. (2007), han mostrado la relación de estas variables físicas con variables de composición corporal; por ejemplo en el estudio donde comparan a jugadoras mujeres de handball de élite y amateur en las que variables como velocidad de lanzamiento se asocia positivamente con la fuerza y éstas a su vez explican las diferencias en los porcentajes de masa grasa, en las que al presentar menor porcentaje de masa grasa sus valores de fuerza y velocidad de lanzamiento son mayores.

En lo referente al perfil psicológico, se han realizado estudios que referencian el modelo del perfil psicológico de rendimiento desarrollado por Loehr (1986), el cual se ha aplicado en diferentes deportes. Mahl y Raposo (2007), analizaron el perfil psicológico en jugadores de fútbol profesional de Brasil, cuyos resultados muestran que los años de experiencia competitiva se correlacionan positivamente con las

variables del perfil psicológico de rendimiento. En un estudio con jugadores de handball se encontraron diferencias en la escala de autoconfianza, donde ésta es mayor en los deportistas de élite, que poseen más años de experiencia, en comparación con jugadores de handball de la Liga Portuguesa. Se encontraron diferencias significativas entre algunas posiciones de los jugadores, lo que muestra que puede haber perfiles psicológicos específicos en cada deporte y en los distintos jugadores de un equipo. Si bien algunos autores han analizado las características psicológicas de los deportistas de excelencia (Anhsel, 2003; Orlick, 2010; Torres-Luque, Hernández-García, Olmedilla, Ortega, y Garatachea, 2013), se hace referencia al estudio de Gee, Dougan, Marshall y Dunn (2007), realizado durante 15 años con jugadores profesionales de hockey, en el cual se definen rasgos como la competitividad, la orientación de equipo, la autoconfianza y la disposición analítica y estos a su vez son predictores significativos del rendimiento deportivo. Mahamud et al. (2005), definen que la disposición psicológica del deportista parece ser una influencia que impregna tanto su funcionamiento físico como los aspectos técnicos y tácticos, y que puede afectar positiva o negativamente al rendimiento deportivo. Olmedilla et al. (2015), hace referencia a algunos estudios clásicos en los cuales se encontró que las variables fisiológicas explicaban entre el 45 y el 48% del rendimiento deportivo, pero cuando se unían las variables psicológicas llegaban a explicar entre el 79 y el 85% del éxito en la especialidad de lucha (Nagle, Morgan, Hellickson, Serfass, y Alexander, 1975; Silva, Shultz, Haslam, y Murray, 1981).

## Capítulo 2. Fundamentos Metodológicos

Este capítulo describe las variables implicadas, el diseño del estudio, la población y muestra, criterios de inclusión y exclusión, así como las consideraciones éticas para el levantamiento de datos. Posteriormente, se describen con mayor detalle cada una de las variables, instrumentos de medida y el procedimiento para su aplicación; para finalmente describir el tratamiento estadístico de los datos para su análisis e interpretación.

### 2.1 Población y muestra

Los sujetos que participan en el presente estudio son 33 atletas varones (Tabla 1), con edades comprendidas entre los 19 y los 25 años. Conforman los equipos representativos de la selecciones de handball varonil de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)  $n=15$ , Universidad Estatal de Sonora (UES)  $n=8$  y Universidad de Sonora (UNISON)  $n=10$ . Los equipos representativos de estas instituciones, han mostrado un alto desempeño deportivo en los últimos años (Universiada 2014, 2015, 2016 y 2017) en el máximo evento de nivel competitivo universitario como lo es la universiada nacional.

Tabla 1

*Relación de atletas participantes por universidad y posición de juego*

Universidad	Pivote	Central	Portero	Lateral	Extremo
UANL	2	3	2	4	4
UES	1	1	3	2	1
UNISON	3	1	1	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

Nota: UANL=Autónoma de Nuevo León, UES= Universidad Estatal de Sonora, UNISON= Universidad de Sonora

Para la fase de validación de los instrumentos utilizados para caracterizar el perfil psicológico y social (mediante IPED y PFED respectivamente), se contó con una muestra de 212 jugadores de handball universitario representantes de 22 instituciones de nivel superior en México.

#### **2.1.1 Criterios de inclusión.**

La muestra incluye por conveniencia, a todo atleta mexicano universitario (categoría juvenil superior, según clasificación de la CONADE, 2013) que pertenece oficialmente al equipo representativo de handball varonil de su universidad de adscripción, de las tres instituciones participantes en el estudio.

#### **2.1.2 Criterios de exclusión.**

Considerando que la raza influye en algunas características antropométricas, sólo se incluirán atletas hispanos. Se excluirán a los atletas con malnutrición, considerando en este caso obesidad severa o desnutrición. Lo anterior con el propósito de no alterar las variables que permitirán caracterizar el perfil del biotipo.

#### **2.1.3 Consideraciones éticas.**

Dadas las características y los propósitos de la presente investigación, se sometió para su autorización el consentimiento de informado, en el cual se expresa la disposición para participar por parte de los atletas, así como el protocolo y manual del investigador, ante el Comité de Ética en Investigación del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud, CIDICS, UANL; en apego a las normas de Buenas Prácticas Clínicas para el desarrollo de proyectos que involucran participación de humanos. Se obtuvo dictamen favorable con el número de registro COBICIS: 56/02/2016/01-FOD-MGRS (Anexo 1). Así mismo, las fotografías que aparecen en el presente documento han sido autorizadas mediante formato correspondiente (Anexo 9) por los sujetos participantes,

## **2.2. Instrumentos y métodos**

En este apartado se describen los instrumentos y equipos utilizados para la determinación del perfil biológico, psicológico y social de los jugadores de handball.

### **2.2.1 Variables del perfil biológico del atleta.**

Se describen los equipos, técnica o métodos empleados para la determinación del perfil biológico, se abordarán antropometría, composición corporal, somatotipo y aptitudes físicas de los sujetos de estudio.

#### **2.2.1.1 Antropometría.**

Para realizar la valoración antropométrica se aplica el Protocolo internacional establecido por Stewart, Marfell-Jones, Olds y de Ridder (2011). Se realiza la medición de los 42 puntos anatómicos (perfil completo), para registrar valores de perímetros, circunferencias, diámetros y pliegues. Estos datos son capturados en ecuaciones que permiten determinar la composición corporal y el somatotipo, considerando la estandarización de técnicas y procedimientos de la I.S.A.K. Sociedad Internacional para el desarrollo de la Cineantropometría (International Society for the Advancement of the Kinanthropometry, (ISAK, 2001; Marfell-Jones, et al., 2006). Las valoraciones en el presente estudio son realizadas por un antropometrista nivel III certificado por ISAK (International Society for Advancement of Kineantropometry) quien es apoyado por asistentes bajo su supervisión. Es importante señalar que existe una variabilidad en la medición y calidad de la medida, lo que conlleva a un error técnico de medida (ETM) del propio antropometrista, por lo que el material antropométrico se calibra en cada sesión, tomando en consideración que mantiene una buena técnica de medición y así reducir el ETM.

El marcaje de los puntos anatómicos se refiere a los puntos esqueléticos identificables que están cerca de la superficie corporal e identifican la ubicación exacta del sitio de medición, o a partir del cual se localiza un pliegue. Para identificar estas marcas el sujeto debe encontrarse en la posición antropométrica: el sujeto debe estar en bipedestación, con los talones juntos, las extremidades superiores relajadas a ambos lados del cuerpo, las palmas de las manos apoyadas a los

costados de los muslos. Debe mantener la cabeza y los ojos de frente a una línea imaginaria paralela al plano de sustentación; que se logra cuando el margen inferior de la órbita ocular está alineado horizontalmente con la protuberancia cartilaginosa superior de la oreja, el trago, denominado Plano de Frankfort (Norton y Olds, Antropométrica, 2000).

El protocolo establece entre otros aspectos, que el atleta debe medirse con shorts de licra y top en el caso de las mujeres. Los puntos anatómicos se señalan con un marcador demográfico color negro para registrar pliegues cutáneos, circunferencias, longitudes, diámetros de extremidades y tronco. Las medidas se tomarán siguiendo un orden práctico y cómodo, se puede utilizar el orden que marcan las planillas antropométricas o proforma (Anexo 2). A continuación se describen las mediciones básicas que se registran en la planilla de ISAK.

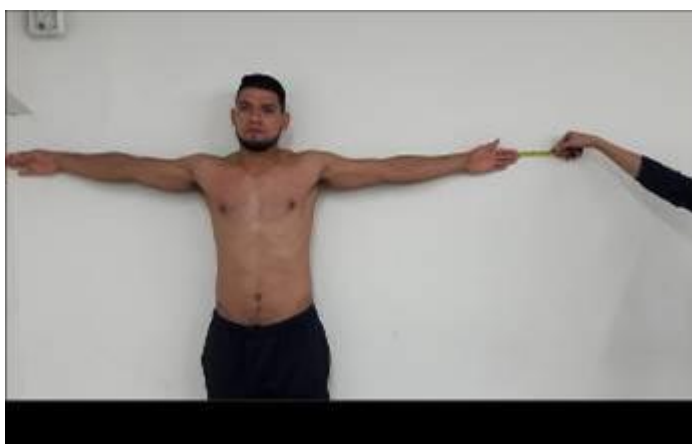
#### *2.2.1.1.1 Mediciones Básicas.*

**Peso corporal:** Es la masa corporal total del individuo expresada en kilogramos, para realizar la medición, el sujeto debe posicionarse descalzo y de pie, de frente a la escala de la báscula, con los pies juntos, en el centro de la misma, en posición erecta, con los brazos colgando al costado del cuerpo, para evitar posibles oscilaciones en la lectura de la medida (Figura 3). El peso se registra en kilogramos (kg).



*Figura 3. Medición de peso corporal*

**Envergadura:** el sujeto se coloca en bipedestación, con los pies juntos, tocando la pared con los talones, glúteos, parte superior de la espalda y cabeza. Los brazos estarán elevados hasta la altura de los hombros y el dorso de las manos tocando la pared. Se registra la distancia máxima entre los dedos medios de las manos izquierda y derecha (Figura 4). Se registra la envergadura en centímetros (cm).



*Figura 4. Medición de la envergadura*

**Talla:** el sujeto debe estar descalzo, en bipedestación con los talones juntos y las puntas separadas, los brazos colgando a los lados con naturalidad. Los talones,



glúteos, parte superior de la espalda y, generalmente, la parte posterior de la cabeza está en contacto con la pared (plano de Frankfurt). Se aplica una ligera tracción a nivel de apófisis mastoides, mientras se pide al individuo que inspire profundamente y permanezca erguido. Inmediatamente se aplica la escuadra sobre la cabeza en el punto vertex, aplastando firmemente el cabello y marcando el nivel o tomando directamente la lectura correspondiente (Figura 5).



*Figura 5. Medición de talla*

**Talla sentado:** Distancia desde el vertex hasta el banco antropométrico (donde el sujeto se sienta). La técnica es la misma que la utilizada para medir la talla o estatura, como se observa en la Figura 6 (Norton y Olds, Antropométrica, 2000).



*Figura 6. Medición de talla sentado*

#### *2.2.1.1.2 Longitudes.*

Se aplica el método de mediciones directas, de un punto anatómico a otro. Se utiliza un antropómetro o segmómetro. Antes de realizar la medición se debe verificar que las ramas del calibre o antropómetro no se encuentren desplazadas de su punto de referencia. Es importante que el extremo del calibre donde se realiza la lectura esté a la misma altura de los ojos del antropometrista, utilizando el mismo perfil de cada rama en cada ocasión que se realice la lectura.

**Acromiale-Radiale.** Esta medida representa la longitud del brazo, es la distancia lineal entre los puntos acromiale y radiale. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El antebrazo derecho debe estar en pronación. Se apoya una rama del calibre o del segmómetro en el punto Acromiale, mientras la otra se acomoda en el punto Radiale, la escala de medición del segmómetro o calibre debe ser paralela al eje longitudinal del brazo (Figura 7).



*Figura 7. Medición de longitud acromial-radial*

**Radiale-stylian.** Esta medida representa la longitud del antebrazo. La distancia entre los puntos Radiale y stylian. El sujeto adopta una posición relajada, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El antebrazo derecho está en semipronación (con el pulgar hacia adelante) Para la medición una de las ramas del segmómetro se coloca en la marca del radiale y la otra en la marca del stylian previamente señalada (Figura 8).



*Figura 8. Medición de longitud radial-stylian*

**Medioestiloideo-Dactylon.** Esta medida representa la longitud de la mano, es la distancia lineal entre los puntos medioestiloideo y Dactylon. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando al lado del cuerpo. El

codo derecho ligeramente flexionado, antebrazo en supinación y los dedos extendidos (pero no hiperextendidos). Se coloca una rama del segmómetro en la marca Medioeslyloideo, mientras que la otra en el punto Dactylion (Figura 9 ).



*Figura 9. Medición de longitud medioestiloideo-dactylion*

**Altura Ilioespinal.** Es la distancia desde el punto ilioespinal al suelo. El sujeto está de pie, con los pies juntos (0 hasta 10 cm separados) y los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El sujeto debe estar de pie, con los pies juntos y colocados frente al cajón antropométrico, de tal manera que sus pies se encuentren colocados en la parte recortada del mismo, dentro del cajón. La base del segmómetro se coloca en la parte superior del cajón y se orienta de forma vertical con la rama móvil apoyada en la marca Ilioespinal, como se muestra en la Figura 10. Es importante registrar que la distancia corresponde a la suma de de la altura del cajón y la altura desde la superficie del cajón hasta el punto Ilioespinal, esto debe hacerse antes de registrar el valor en la plantilla.



*Figura 10. Medición altura ileoespinal*

**Altura Trocánterea.** Es la distancia vertical desde el punto Trocanterion al suelo. El sujeto está de pie, con los pies juntos o hasta 10 cm de separados, con el lado derecho hacia el cajón y el antebrazo derecho cruzado sobre el tronco. Se mide desde la parte superior del cajón antropométrico hasta el punto trocantéreo. La base del segmómetro se coloca en la parte superior del cajón y la punta o rama móvil se coloca en el punto trocantéreo, como se muestra en la Figura 11. La altura se obtiene sumando la altura del cajón más la distancia de la superficie de cajón al punto trocantéreo, esta suma debe efectuarse antes de registrar el valor en la plantilla.



*Figura 11.* Medición de altura trocantérea

**Trocantéreo-Tibial lateral.** Esta medida representa la longitud del muslo. Es la distancia lineal entre los puntos Trocanterion y Tibial lateral. El sujeto adopta una posición erecta, con los pies unos 10-15 cm separados y los brazos cruzados sobre el tórax. Una rama del segmómetro se coloca en el punto Trocanterion y la otra en el punto Tibial lateral (Figura 12).



*Figura 12.* Medición de longitud trocantéreo-tibial lateral

**Altura Tibial lateral.** Esta medida representa la longitud de la pierna. Es la distancia vertical desde el punto Tibial hasta el suelo. El sujeto se coloca de pie, con los pies separados unos 10 a 15 cm y los brazos colgando a unos lados del cuerpo. Se coloca al sujeto encima del banco antropométrico y posteriormente se mide la altura desde la superficie del cajón hasta la marca Tibial lateral, como se muestra en la Figura 13.



*Figura 13.* Medición de longitud altura tibial lateral

**Tibial medial-Sphyrion tibial.** Esta medida representa la longitud de la tibia, es la distancia entre los puntos Tibial medial y Sphyrion tibial. El sujeto se sienta en el cajón antropométrico, con el tobillo derecho descansando sobre la rodilla izquierda, de manera que se pueda medir la cara medial de la pierna. Una rama del segmómetro se coloca en el punto Tibial medial y la otra en el Sphyrion tibial (Figura 14).



*Figura 14. Medición de longitud tibial medial-sphyrion tibial*

**Longitud del pie.** Es la distancia lineal entre el plano coronal de los puntos del Pternion y del Akropodion. El sujeto se coloca encima del cajón antropométrico, adopta una posición relajada, de pie con los pies separados cómodamente y alineados al borde del cajón; el peso debe estar distribuido de manera equitativa y los brazos colgando hacia ambos lados del cuerpo. El calibre o antropómetro se alinea de forma paralela al eje longitud del pie (éste corre a través del segundo dedo o el más prominente del pie) y sus ramas colocadas con la mínima presión sobre los puntos del Pternion y Akropodion (Figura15).



*Figura 15. Medición de longitud del pie*

#### 2.2.1.1.3 Diámetros.

Se utilizan para determinar junto con otras medidas el biotipo, la masa residual y ósea. Para estimar la masa residual se utilizan los diámetros grandes y para estimar la masa ósea se utilizan diámetros grandes y chicos. Las medidas se determinan con un calibre para diámetros pequeños y grandes y se da en centímetros (cm).

**Biacromial:** Distancia entre los dos puntos acromiales. Para tomarla hay que situarse por detrás del sujeto. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Esta distancia se mide con las ramas del antropómetro grande, colocadas en las superficies más laterales del acromion. El sujeto está de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo, y el antropometrista colocado a sus espaldas, coloca el calibre en los procesos acromiales con una inclinación ascendente de aproximadamente 30°. Se debe aplicar presión para comprimir los tejidos subyacentes, sin mover los hombros. La medición se toma al final de una expiración no forzada (Figura 16).



*Figura 16.* Medición de diámetro biacromial

**Bi-iliocrestal.** Distancia entre los dos puntos iliocrestales. Máximo diámetro entre las crestas ilíacas. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax. El antropometrista se sitúa frente al sujeto colocando las ramas del antropómetro en ambas crestas ilíacas con una inclinación ascendente

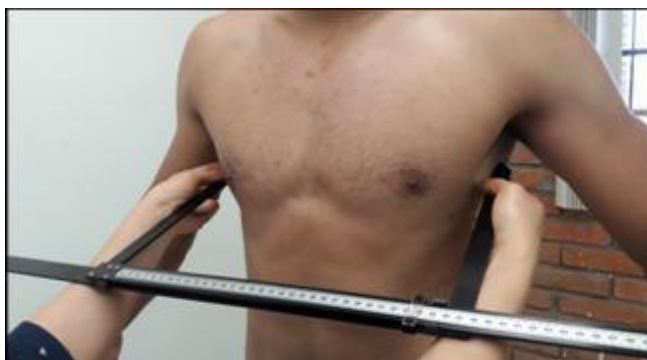


de 45 °. Se debe aplicar presión para reducir el efecto de los tejidos subyacentes (Figura 17).



*Figura 17. Medición de diámetro biileocrestal*

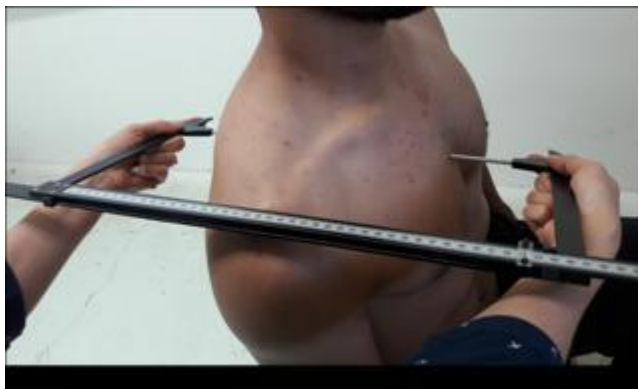
**Transverso del tórax.** Es el diámetro en un eje transversal cuando el antropómetro está en un plano inclinado a la altura del punto Mesoesternale y las ramas con una inclinación posterior descendente de 30°. El sujeto adopta una posición relajada, de pie o sentado, con los brazos en abducción, para permitir la colocación de las ramas del antropómetro en el borde lateral de las costillas. El antropometrista se coloca de frente al sujeto y alinea el antropómetro con el punto Meso esternal en el ángulo requerido, se debe evitar incluir músculo pectoral mayor dorsal ancho (Figura 18). Se ejerce una leve presión para comprimir el tejido blanco. La medida se toma al final de una espiración no forzada.



*Figura 18. Medición de diámetro transversal de tórax*

**Antero-Posterior del tórax.** El sujeto adopta una posición sentada, con el dorso erguido y las palmas de las manos descansando sobre muslos o de pie. Se

sostienen las puntas redondas de las ramas del calibre entre el pulgar y los dedos índice-medio con el fin de que las puntas estén colocadas sobre las marcas, con una presión muy leve. El sujeto puede ayudar sosteniéndolo en el punto. El antropometrista coloca el antropómetro por encima del hombro derecho del sujeto, al que se le pide que respire con normalidad. La parte superior del antropómetro se coloca en la apófisis espinosa de la vértebra y en horizontal con el nivel punto Mesosternale (Figura 19). Se toma la medición al final de la expiración no forzada. Distancia entre punto mesoesternal y la apófisis espinosa situada en el mismo plano transversal.



*Figura 19. Medición de diámetro antero-posterior del tórax.*

**Anterior-posterior abdominal.** También denominado sagital abdominal. Es la distancia lineal horizontal, situada en el plano sagital, entre el punto del abdomen inmediatamente inferior al ombligo, con el tronco erecto y superficie dorsal correspondiente del tronco. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el pecho y respirando con normalidad. El antropometrista se coloca en el lateral derecho del sujeto y extiende las ramas del antropómetro, los pulgares deben colocarse en la parte superior del calibre. Una de las ramas del calibre se coloca sobre la superficie anterior de la piel, justo por debajo del ombligo en la prominencia más anterior de la piel, justo por debajo del ombligo en la prominencia más anterior, y se cierra la otra rama del calibre hasta que se encuentra en la superficie de la espalda al mismo nivel (Figura 20). Es importante que el sujeto respire de forma normal, esté tranquilo y no contraiga los músculos del abdomen. Hay que tener precaución de no incluir la masa muscular con las ramas del compás.



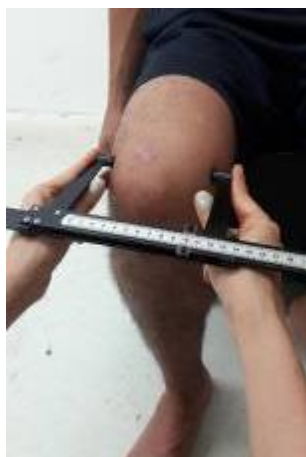
*Figura 20. Medición de diámetro anterior-posterior abdominal.*

**Humeral** (Biepicondíleo). Distancia entre relieves óseos correspondientes al epicóndilo lateral y medial del húmero. El sujeto adopta una posición relajada, de pie o sentada. El brazo derecho se eleva anteriormente de forma horizontal con una flexión del codo de  $90^\circ$ , con la cara dorsal de la mano del sujeto mirando al antropometrista. Con el paquímetro sujetado de forma correcta, se emplean los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero comenzando de manera proximal a ambos puntos. Se colocan las caras del paquímetro sobre los epicóndilos y se mantiene presión fuerte con dedos índices hasta realizar la lectura de medición, la distancia puede resultar algo oblicua dado que normalmente el epicóndilo medial se encuentra más abajo que el lateral (Figura 21).



*Figura 21. Medición de diámetro del húmero.*

**Femoral** (Bicondíleo): Distancia entre relieves óseos de ambos cóndilos femorales (interno y externo) El sujeto adopta posición relajada, sentado, con las palmas de las manos despejadas de la región de las rodillas. La rodilla está flexionada formando un ángulo recto. Se mide la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del fémur. Con el sujeto sentado y el paquímetro inclinado hacia abajo en dirección al propio sujeto se emplean los dedos medios para palpar los epicóndilos del fémur, comenzando de manera proximal y después en círculos para localizar los puntos de referencia. Se mantiene el paquímetro sobre los epicóndilos y se mantiene una presión fuerte con los dedos índices para realizar la medición (Figura 22).



*Figura 22. Medición de diámetro de fémur.*

**Biestiloideo:** Distancia entre relieves óseos de las apófisis estiloides de radio y cúbito. El sujeto se sienta sobre el cajón y coloca la mano derecha en pronación (la palma hacia abajo) sobre la rodilla derecha. Con el paquímetro sujetado de forma correcta, se utilizan los dedos para palpar la apófisis estiloides. El antropometrista orienta el paquímetro unos  $45^{\circ}$  y coloca sus ramas sobre la apófisis estiloides, manteniendo una presión fuerte con los dedos índices hasta que sea tomada la medida (Figura 23).



*Figura 23. Medición de diámetro biestileoideo.*

#### *2.2.1.1.4 Perímetros o circunferencias.*

Se utilizan para determinar el biotipo, masa muscular, residual y ósea. Principalmente son utilizadas para estimar la masa muscular. La medición se lleva a cabo con la cinta antropométrica y la medición será dada en cm.

**Cabeza** (Máximo): El perímetro de la cabeza inmediatamente por encima de la Gabelle y perpendicular al eje longitudinal de la cabeza. El sujeto adopta posición relajada, sentado o de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y la cabeza en el plano de Frankfort (Figura 24). La cinta debe estar apretada y ajustada de manera que comprima el cabello, no incluir orejas, elementos de sujeción o similares al realizar la medición.



*Figura 24. Medición de perímetro de cabeza.*

**Cuello:** El perímetro del cuello inmediatamente superior al cartílago tiroides (manzana de Adán) y perpendicular al eje longitudinal del cuello. El sujeto adopta posición relajada, sentado o de pie con los brazos colgando a ambos lados del

cuerpo y la cabeza en el plano de Frankfurt. Debido a que el tejido en esta región tiene alta compresibilidad, es importante no apretar mucho la cinta. Para realizar la medición es necesario sostener perpendicularmente al eje longitudinal del cuello, el cabello no debe ser incluido en la medición (Figura 25).



*Figura 25. Medición de perímetro de cuello.*

**Brazo relajado:** Distancia obtenida al rodear con la cinta el tercio medio del brazo, encontrándose completamente relajado. El perímetro del brazo se toma a nivel del punto Acromiale-Radiale medio, perpendicular al eje longitudinal del brazo. El sujeto adopta posición relajada, de pie, con brazos colgando a los lados del cuerpo. El brazo derecho del sujeto tendrá una leve abducción para permitir el paso de la cinta alrededor del mismo. Una vez que se ha conseguido la posición de cinta cruzada, ésta debe estar colocada de forma que la marca del punto Acromiale-Radiale medio esté centrada en las dos partes de la cinta (Figura 26).



*Figura 26. Medición de perímetro de brazo.*

**Brazo:** (Flexionado y Contraído): El perímetro del brazo perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo de forma horizontal. El sujeto adopta posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando a un lado del cuerpo. El hombro derecho se flexiona hasta situar el brazo horizontalmente, el antebrazo se sitúa en supinación y el codo se flexiona en un ángulo de  $90^\circ$ . El antropometrista sujeta la caja de la cinta con la mano derecha y pasa el extremo de la cinta por encima del brazo hacia abajo. Entonces la mano izquierda alcanza el extremo de la cinta para colocarla en posición de cinta cruzada. Se le pide al sujeto que haga una contracción parcial del bíceps, con el fin de identificar el punto más alto del músculo cuando esté completamente contraído. Cuando se está preparado para tomar la lectura, el antropometrista le pide al sujeto que contraiga el bíceps al máximo y lo mantenga así mientras se toma la medida (Figura 27).



*Figura 27. Medición de perímetro de brazo flexionado.*

**Antebrazo** (Máximo y Relajado). Se mide a la altura del perímetro máximo del antebrazo cuando la mano es sostenida con la palma hacia arriba y los músculos del brazo relajados. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando a un lado del cuerpo. El hombro derecho se flexiona levemente con el codo extendido y el antebrazo en supinación. El antropometrista se coloca frente al sujeto. Utilizando la técnica de manos cruzadas, hace una serie de movimientos hacia arriba y abajo del antebrazo con el fin de localizar correctamente el punto máximo del perímetro (Figura 28).



*Figura 28. Medición de antebrazo.*

**Muñeca** (Distal). Se toma distalmente a los procesos estiloides del radio y cúbito. El sujeto adopta una posición relajada, de pie. El hombro derecho se flexiona levemente, con el antebrazo en supinación y la mano relajada (Figura 29). Para



obtener el perímetro mínimo, es necesario manipular la cinta cuidadosamente. Los tejidos no deberían estar comprimidos por una tensión excesiva.



*Figura 29. Medición de longitud de mano.*

**Torácico** (Mesoesternal). Este perímetro se toma a nivel de la marca mesoesternal, manteniendo paralela la cinta en la parte posterior del tórax. El sujeto adopta posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y levemente abducidos. El antropometrista se coloca a la derecha del sujeto, el cual coloca los brazos en abducción y horizontalmente para que la cinta pueda pasar alrededor del tórax. La caja de la cinta y el extremo de la misma lo sostienen con la mano derecha, mientras que se usa la mano izquierda para ajustar el nivel de la cinta en la espalda, fijándola al nivel de la marca del punto Mesosternale. El antropometrista retoma el control del extremo de la cinta de la mano izquierda empleando la técnica de manos cruzadas, coloca la cinta de frente y ligeramente por encima del punto Mesoesternal (Figura 30). Le pide al sujeto que baje los brazos a una posición relajada y en abducción, el sujeto debe respirar de forma normal y la medición se toma al final de una expiración normal.



*Figura 30. Medición de perímetro de tórax.*

**Cintura** (Mínimo). El perímetro del abdomen, se realiza con la cinta en el nivel más estrecho entre la última costilla (décima) y la cresta ilíaca. Es decir en la parte donde el abdomen tiene su mínima circunferencia. Hay que evitar la inclinación de la cinta. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, y con los brazos cruzados en el tórax. El antropometrista se coloca de frente o a un lateral del sujeto. El extremo y la caja de la cinta se colocan en la mano derecha mientras se ajusta la cinta con la mano izquierda en la espalda y en el nivel más estrecho la cintura. La medición se toma al final de una expiración normal (Figura 31).



*Figura 31. Medición del perímetro de cintura.*

**Glúteo** (Máximo). Distancia obtenida al rodear al sujeto con la cinta por la zona de mayor circunferencia de los glúteos. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con brazos cruzados sobre el tórax. Los pies del sujeto deben estar juntos y los músculos glúteos relajados. El antropometrista se coloca al lado del sujeto y pasa la cinta alrededor de las caderas. El extremo y la caja se colocan en la mano derecha, mientras el antropometrista ajusta el nivel de la cinta en la parte posterior

con la mano izquierda a nivel de la prominencia máxima de los glúteos. Toma el control del extremo de la cinta empleando la técnica de manos cruzadas, coloca la cinta a un lado, asegurándose de que está colocada horizontalmente en el lugar adecuado antes de tomar la medición (Figura 32).



*Figura 32. Medición de perímetro de glúteo.*

**Muslo superior.** Este perímetro se toma con la cinta a un centímetro por debajo del pliegue glúteo, perpendicular al eje longitudinal del muslo. El sujeto adopta una posición relajado de pie, con los pies levemente separados y la masa del cuerpo distribuido por igual en ambos pies. Es necesario que el sujeto se coloque encima del cajón antropométrico. El antropomorfista pasa la cinta alrededor de la parte inferior del muslo y luego la desliza hacia arriba para colocarla en el plano correcto. Tanto el extremo de la cinta como la caja se sostienen en la mano derecha, mientras utiliza su mano izquierda para ajustar la cinta en el sitio correcto. El antropomorfista retoma el control del extremo de la cinta con la mano izquierda y empleando la técnica de manos cruzadas, coloca la cinta de manera que se mantenga en un plano perpendicular. La cinta se reajusta para asegurar que no se resbala ni comprime la piel (Figura 33).



*Figura 33. Medición de muslo superior.*

**Muslo medio.** La medición se realiza perpendicular al eje longitudinal del muslo, en el nivel medio entre las marcas trocantérea y tibial lateral. El sujeto adopta la misma posición que para la medición de muslo superior y el antropometrista aplica el mismo método para la medición; la diferencia estriba en el punto de medición, ya que en este caso el punto referente es el Trocanterion tibial lateral medio (Figura 34).



*Figura 34. Medición de muslo medio.*

**Pantorrilla (Máximo):** Distancia obtenida al rodear con la cinta la circunferencia mayor de la pierna. El sujeto adopta la misma posición que para la medición de muslo superior y el antropometrista aplica el mismo método para la medición; sin

embargo la diferencia estriba en el punto de medición, ya que en este caso el punto referente es el punto donde se ha marcado el pliegue de pierna medial (Figura 35).



*Figura 35. Medición de pantorrilla.*

**Tobillo** (Mínimo). Distancia obtenida al rodear con la cinta la circunferencia mínima, que se localiza por encima de los maléolos tibial y peroneo. Distancia obtenida al rodear con la cinta la circunferencia mayor de la pierna. El sujeto adopta la misma posición que para la medición de muslo superior y el antropometrista aplica el mismo método para la medición; sin embargo la diferencia estriba en el punto de medición, ya que en este caso el punto referente es en la parte superior del maléolo medial, perpendicular al eje longitudinal de la pierna (Figura 36).



*Figura 36. Medición de tobillo.*

#### 2.2.1.1.5 Pliegues.

Se utilizan para el cálculo de la masa adiposa y entre otras medidas para el cálculo del biotipo, masa muscular y residual. Miden una doble porción de piel más el tejido adiposo subcutáneo subyacente. Estos pliegues se toman con un plicómetro y las medidas serán dadas en milímetros. Para realizar correctamente la medida debe “pellizcarse” con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda tomando la doble porción de piel y tejido celular subcutáneo, teniendo cuidado de no presionar también tejido muscular subyacente. Los dedos índice y pulgar deben estar en línea con el sitio marcado.

**Tríceps.** Medida tomada sobre la línea media acromial-radial, paralela al eje longitudinal del brazo, en su cara posterior. El sujeto adopta una postura relajada con el brazo colgando a un lado, el antebrazo en semipronación y el pulgar hacia delante. Este punto se localiza proyectando en la cara posterior del brazo una línea perpendicular al eje longitudinal del brazo a la altura de la marca Acromial Radial y cruzando esa línea proyectada con una línea media del brazo en su parte posterior (Figura 37).



*Figura 37. Medición del pliegue de tríceps.*

**Subescapular.** Este pliegue se toma a partir del ángulo inferior del omóplato en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo, en un ángulo aproximadamente de 45°. El sujeto adopta una postura relajada con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El pliegue se toma a 2 cm del punto Subescapulare, donde se dibuja una segunda línea, perpendicular a la primera para indicar el alineamiento de los dedos índice y pulgar al tomar el pliegue (Figura 38).



*Figura 38. Medición del pliegue subescapular.*

**Bíceps.** Medida tomada sobre la línea media acromial-radial, paralela al eje longitudinal del brazo, en su cara anterior. El sujeto adopta una postura relajada con el brazo colgando a un lado, el antebrazo en semipronación y el pulgar hacia delante. Este punto se localiza proyectando en la cara anterior del brazo una línea perpendicular al eje longitudinal del brazo a la altura de la marca Acromial Radial y cruzando esa línea proyectada con una línea vertical que pase por el punto medio del vientre muscular del bíceps braquial (figura 39).



*Figura 39. Medición de pliegue del bíceps.*

**Cresta Ilíaca.** Tomado inmediatamente por encima de la marca iliocrestídea, el sujeto adopta una posición relajada, con el brazo derecho cruzado sobre el pecho. Se coloca la punta del pulgar izquierdo sobre la marca iliocrestal, se toma el pliegue ligeramente hacia abajo por la parte anterior, según lo determina el pliegue natural de la piel (Figura 40)



*Figura 40. Medición de pliegue cresta iliaca.*

**Supraespinal:** Este pliegue se toma donde la línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intercepta con la línea que se proyecta, en sentido horizontal, desde el borde superior del hueso ilíaco, a nivel de la marca o punto iliocrestídeo. El sentido del pliegue es vertical. El sujeto está de pie y relajado, con los brazos colgando a los lados del cuerpo. El brazo derecho podrá estar en abducción, una vez que se haya identificado el borde axilar anterior (Figura 41).



*Figura 41. Medición de pliegue supraespinal.*

**Abdominal.** Se toma del lado derecho a 5 cm del punto medio del ombligo, en la línea media de la sobresalencia del recto abdominal. El sentido del pliegue es vertical. El sujeto está de pie y relajado, con los brazos colgando a los lados del cuerpo. El punto se identifica en el lado derecho del sujeto con una marca horizontal a 5 cm del punto medio del ombligo. El pliegue se toma de forma vertical (Figura 42).





*Figura 42. Medición del pliegue abdominal.*

**Muslo frontal.** Medida tomada en el tercio medio y anterior del muslo. El sitio es marcado paralelo al eje longitudinal del fémur, en el punto medio de la distancia entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula. El sujeto se sienta en el borde del cajón con el torso erguido y los brazos colgando a los lados del cuerpo. La rodilla de la pierna derecha estar flexionada en el ángulo recto. El antropometrista se sitúa en el lateral del muslo derecho, se coloca un extremo de la cinta sobre el punto Patellare y el otro sobre el punto inguinal. Se mide la distancia entre ambas marcas y se coloca una marca horizontal en el punto medio, luego se dibuja una línea perpendicular al cruce de la línea horizontal. El pliegue se toma de forma vertical (Figura 43).



*Figura 43. Medición de pliegue de muslo frontal.*

**Pantorrilla medial.** Se toma en la zona interna, a nivel del perímetro máximo de la pierna, en sentido vertical. El sujeto adopta una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Deberá tener los pies separados y el peso del cuerpo distribuido de forma equilibrada. Se identifica utilizando los medios para manipular la posición de la cinta en una serie de movimientos hacia arriba y abajo. Una vez localizado el nivel máximo se marca en la cara medial para tomar el pliegue el cual es de forma vertical, se facilita si el sujeto sube su pierna derecha al banco y mantiene la izquierda en el suelo (Figura 44).



*Figura 44. Medición de pliegue de pantorrilla.*

#### *2.2.1.1.6 Equipo o material antropométrico.*

**Estadiómetro.** Estadiómetro o tallímetro es un instrumento que se utiliza para la medición de la estatura y talla sentado. Generalmente se fija a una pared para que el sujeto se pueda alinear verticalmente de una manera apropiada. El estadiómetro debe tener una amplitud de medida mínima de 60 a 220 cm y precisión de 0,1 cm. Se utiliza bajando una barra móvil (de por lo menos 6 cm de ancho) hasta el vertex de la cabeza. Se recomienda que esta barra móvil incluya un dispositivo de bloqueo. El suelo debe ser duro y nivelado. El mismo equipo puede ser utilizado para medir tanto la talla sentada como la estatura a partir de un cajón. Los estadiómetros varían desde muy simples y relativamente económicos a complejos y muy caros. Se deben calibrar periódicamente con una altura estándar. Se utilizó el estadiómetro marca SECA modelo 217.

**Báscula.** El instrumento tradicional preferido es la báscula con precisión mínima de 100 g. No obstante, se está generalizando el uso de la báscula electrónica (con células de carga). Estas básculas son fáciles de transportar y por consiguiente pueden ser utilizadas tanto en el laboratorio como en trabajos de campo. La precisión mínima de estos instrumentos es de 50 g. Se utilizó báscula mecánica marca SECA modelo 634.

**Cinta antropométrica.** Además de usarse en la medición de perímetros, la cinta antropométrica se utiliza también para la localización precisa de una cantidad de puntos de pliegues cutáneos y marcar las distancias entre las protuberancias o puntos óseos de referencia anatómica. La cinta debe guardarse en un estuche o caja con retracción automática. Aunque la cinta Lufkin modelo W606PM es bastante popular entre los antropometristas de la ISAK, existen otras cintas en el mercado igualmente apropiadas. Cualquiera de las cintas utilizadas debe ser inextensible, flexible, con una anchura no mayor a 7 mm y un espacio sin graduar (zona neutra) de por lo menos 4 cm antes de la línea del cero. Se recomienda una cinta de acero flexible con una longitud mínima de 1,5 m de largo. Se utilizó Cinta métrica. Marca Rosscraft o Cinta de acero flexible Lufkin modelo W606PM, ambas permitidas en el protocolo de la ISAK.

**Plicómetro.** Para la medición de pliegues cutáneos se requiere una presión de cierre constante de 10 g/mm<sup>2</sup> en todo el rango de las mediciones. Idealmente, los plicómetros deberían estar calibrados hasta 40 mm como mínimo, con divisiones de 0,2 mm; y deben ser calibrados regularmente (al menos una vez al año). Se utilizó el plicómetro Harpender permitido en el protocolo de ISAK.

**Antropómetro.** El antropómetro se utiliza para medir alturas y longitudes, bien sea directa o indirectamente. Este instrumento también puede ser utilizado para medir longitudes de segmentos corporales en forma directa (por ej. radiale-styilion), grandes diámetros óseos (por ej. biacromial), diámetros no-óseos (por ej. bideltoideo), así como estatura y talla sentado. Se utilizó antropómetro marca Rosscraf Campbell 20 (CAM20).

**Calibre de grandes diámetros o longitudes.** Este instrumento puede ser la parte superior del antropómetro o un dispositivo específico. Posee dos ramas rectas que permiten la medición de grandes diámetros óseos tales como el biiliocrestal y el biacromial. Estas ramas están acopladas a una escala rígida, ya que es necesario ejercer una presión considerable al medir las dimensiones óseas. Se utilizó el aditamento del antropómetro marca Rosscraf

**Segmómetro.** Se utiliza para la medición directa de longitudes de segmentos corporales, y también para medir determinadas alturas (por ejemplo ilioespinal y trocantérea). El segmómetro fue diseñado como una alternativa más eficiente que el antropómetro, aunque no es apropiado para la medición de diámetros óseos grandes. El instrumento se fabrica a partir de una cinta de acero de aproximadamente 100 cm de largo y por lo menos 15 mm de ancho, con dos ramas rectas de aproximadamente 7-8 cm de largo. Se utilizó segmómetro número cuatro marca Rosscraf.

**Calibre de profundidad o compás de espesor.** El calibre de profundidad es un instrumento abisagrado que se utiliza principalmente para medir la profundidad antero-posterior del torso y otras profundidades del tronco. Las ramas del calibre deberán ser suficientemente largas (con las puntas que aproximadamente

sobresalen 25 cm de la escala de medición) para permitir que las mismas sean colocadas por encima del hombro y llegar al punto de la marca anatómica. Si se carece de un calibre de profundidad, la medición de la profundidad antero-posterior del tórax se podrá realizar con un calibre de grandes diámetros con ramas curvas o en forma de L. Se utilizó el compás de marca Rosscraf.

**Paquímetro o calibre de pequeños diámetros.** Este calibre se utiliza para medir los diámetros biepicondíleo del húmero ® y biepicondíleo del fémur ®, así como para otros diámetros óseos pequeños. Debe tener ramas de 10 cm de largo como mínimo, una cara de aplicación de 1,5 cm de ancho y una precisión mínima de 0,05 cm. Sus ramas largas proporcionan suficiente profundidad para abarcar el ancho del fémur y del húmero. Existen varios modelos comerciales. También puede utilizarse un calibre Vernier modificado. Se utilizará el paquímetro marca Rosscraf.

**Cajón antropométrico.** Este dispositivo es particularmente útil cuando se miden alturas como la ilioespinal y la troncantérea con un segmómetro. En estos casos se agrega la altura del cajón antropométrico a la medida que marca el segmómetro, antes de introducirla en la proforma (hoja de registro de datos). De esta forma se determina de manera más eficiente la altura exacta del punto marcado hasta el suelo, ya que el antropometrista no necesitará agacharse hasta el suelo, sino hasta la parte superior del cajón. Se trata simplemente de un cajón sólido donde el sujeto puede sentarse o permanecer de pie con el fin de facilitar la medición. El elemento clave en su construcción es que sea lo suficientemente sólido como para soportar el peso del sujeto. Este cajón deberá tener aproximadamente 40 cm de alto x 50 cm de ancho x 30 cm de profundidad para facilitar la suma y la resta de la altura del cajón, y para ofrecer tres alternativas con el fin de acomodar a sujetos de diferentes tamaños. Se debe conocer el alto exacto del cajón utilizado en el laboratorio y éste debe estar registrado en el mismo. Uno de sus lados debe tener una sección recortada para permitir que el sujeto coloque sus pies debajo del mismo durante la medición de la altura ilioespinal. Se recomienda, además, que tenga aberturas a los costados para cuando el antropometrista quiera levantar o reorientar el cajón.

**2.2.1.2 Composición corporal.**

La Composición corporal se determinó mediante el método de fraccionamiento de cinco componentes (Ross & Kerr, 1993) permitiendo definir las masas corporales y su división en los componentes óseo, muscular, adiposo, piel y residual. Se determinó también mediante la técnica de densidad mineral ósea por DXA (Absorciometría dual de rayos X) para la cual se midió al atleta de cuerpo completo y a nivel regional mediante el uso del radio densitómetro óseo. A continuación se describen ambos métodos:

El método de fraccionamiento de cinco componentes deriva las masas considerando las siguientes variables:

**1. Masa piel**

Peso corporal

Estatura

**2. Masa tejido adiposo**

Pliegue cutáneo tricipital

Pliegue cutáneo subescapular

Pliegue cutáneo supraespinal

Pliegue cutáneo abdominal

Pliegue cutáneo de la parte frontal del muslo

Pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

**3. Masa muscular**

Perímetro del brazo relajado corregido por el pliegue cutáneo tricipital

Perímetro del antebrazo no corregido

Perímetro de la caja torácica, corregido por pliegue cutáneo subescapular

Perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo de la parte frontal del muslo

Perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

Fórmula General:

Perímetro corregido=Perímetro total-( $\pi$  x pliegue)/10

#### 4. Masa ósea

Diámetro biacromial

Diámetro biiliocrestal

Diámetro biepicondilar del húmero

Diámetro bicondilar del fémur

Perímetro de la cabeza (la masa ósea del cráneo se predice independientemente)

#### 5. Masa residual

Perímetro de la cintura, corregido por pliegue cutáneo abdominal

Diámetro antero-posterior de la caja torácica

Diámetro transversal de la caja torácica

Las fórmulas para realizar el cálculo de cada una de las masas se muestran en el Anexo 3. Para el cálculo de cada una de las masas se utilizó un programa de Excel diseñado por el Dr. Francis Holway.

Absorciometría dual de rayos X (DXA). Esta técnica permite dividir la masa corporal en tres componentes, el componente graso, el componente magro y el componente mineral óseo. La masa de estos componentes puede ser determinada con una exactitud igual o superior a la de cualquier otro procedimiento disponible para la medición de la composición corporal, tanto in vitro como in vivo. Es una técnica muy fiable y de gran validez; es un procedimiento seguro y de fácil aplicación, tanto para el operador como para el paciente (Lukaski, 1993). Los instrumentos más nuevos utilizan como fuente radiactiva un generador de rayos X de doble energía, lo que ha permitido reducir considerablemente la irradiación administrada con cada exploración y aumentar la precisión de las medidas. De acuerdo al manual del equipo DXA, las principales recomendaciones que deberán emitirse a los atletas son las siguientes:

Restricciones de ropa: Asegúrese de que el paciente se quite toda la ropa que pueda atenuar el haz de rayos X, tales como ropa con cremalleras, broches, hebillas

y botones. En el presente estudio se les pedirá a los atletas de handball varonil portar shorts de licra.

Agentes radionúclidos y radioopacos: Asegurarse de que el atleta no haya ingerido ni se le hayan inyectado agentes radionúclidos o radioopacos en los últimos 3 a 5 días. Si el atleta ha sido sometido a pruebas que utilizan dichos agentes, posponga la medición hasta que todas las trazas del elemento hayan salido del cuerpo del paciente. Un período de espera de 72 horas generalmente es suficiente para que la mayoría de los agentes salga del cuerpo del paciente. No obstante, se deberá consultar al especialista de seguridad radiológica.

Dispositivos metálicos: las estimaciones de densidad mineral ósea son difíciles de interpretar para pacientes con dispositivos metálicos ortopédicos dentro del campo de exploración

Se utilizó un equipo DXA Lunar Prodigy Advance marca General Electric LU43616ES (Revisión 15, mayo de 2014) © 2014 GE Healthcare Lunar. El equipo se encuentra disponible en la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Facultad de Organización Deportiva, así como el equipo de la misma marca en la ciudad de Hermosillo en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.

### **2.2.1.3 Somatotipo.**

A través de diferentes ecuaciones se obtienen los tres componentes del somatotipo en valores absolutos (Carter y Heath, 1990). Cada deportista se clasifica con tres cifras que representan grados de manifestación de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia (Cruz et al., 2009).

Una vez obtenidos los valores de los componentes del somatotipo se obtiene su representación gráfica, la somatocarta. Esta es la representación gráfica del somatotipo, en la que se sitúa tanto el punto que corresponde al somatotipo del deportista evaluado como al del referente ideal, mediante un eje de coordenadas, estableciéndose así una comparativa. Para obtener la representación gráfica se calculan las coordenadas X e Y mediante las siguientes ecuaciones (Cabañas-Armesilla, 2009).

Para la determinación del Endomorfismo se aplicará la siguiente ecuación.



## FUNDAMENTO METODOLÓGICO

---

$$-0,7182 + 0,1451 \times \Sigma PC - 0,00068 \times \Sigma PC^2 + 0,0000014 \times \Sigma PC^3$$

$\Sigma PC$  (Pliegues cutáneos) = Suma de pliegues tricipital, subescapular, y supraespinal, corregida por la estatura, en la cual empleamos la fórmula, suma de los 3 pliegues en mm y multiplicada por 170.18 dividida por la estatura del sujeto en cm.

Para el Mesomorfismo.  $[0,858 \times \text{diámetro del húmero} + 0,601 \times \text{diámetro del fémur} + 0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido} + 0,161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0,131] + 4,5$ .

Perímetro del Brazo Corregido = Perímetro del bíceps (cm) – Pliegues del Tríceps (cm).

Perímetro de la pantorrilla Corregida = Perímetro de la pantorrilla (cm) – Pliegue de la pantorrilla (cm).

Para el Ectomorfismo. Se tiene tres ecuaciones diferentes que se aplican según el Cociente Altura – Peso (CAP), la cual se determina dividiendo la estatura (cm) sobre la raíz cúbica del peso (kg)

$$CAP \geq 40,75$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,732 \times CAP - 28,58$$

$$CAP < 40,75 \text{ y } CAP > 38,25$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,463 \times CAP - 17,63$$

$$CAP \leq 38,25$$

$$\text{Ectomorfismo} = 0,1$$

La determinación del somatotipo se realizó a través del método antropométrico, mediante la proforma para lo cual se aplicarán las tablas de Carter y Heath, 1990, así como lo establecido por la ISAK. Se presentan la proforma de Heath y Carter (Anexo 4) y la carta somatométrica con valores de referencia (Anexo 5). Para determinar diferencias entre los somatotipos de los grupos se debe realizar el análisis tridimensional y determinar la distancia posicional del somatotipo (SAD, *Somatotype Attitudinal Distance*, por sus siglas en inglés) así como determinar la media posicional del somatotipo, (SAM, *Somatotype Attitudinal Mean*).

$$SAD = \sqrt{(I_A - I_B)^2 + (II_A - II_B)^2 + (III_A - III_B)^2}$$

Donde los valores de: IA, IIA y IIIA corresponden a las tres componentes del somatotipo A, o somatotipo bajo estudio y IB, IIB y IIIB son las del somatotipo B o somatotipo de referencia para el estudio.

Media Altitudinal Somatotípica (SAM):  $n \text{ SAD SAM} = \sum_{i=1}^n \text{SAD}_{i1} / n$

Donde: SAD es el valor de la distancia altitudinal somatotípica y n es el número de sujetos del grupo.

#### **2.2.1.4 Aptitud física.**

Las pruebas físicas que se aplicaron para determinar fuerza, resistencia y velocidad son las siguientes:

##### *2.2.1.4.1 Fuerza explosiva de miembros inferiores. Test CMJ*

Test de salto o test de CMJ (Counter Movement Jump), del protocolo de Bosco et al., 1983, registra la acción de saltar hacia arriba derivada del ciclo de estiramiento-acortamiento muscular. Puesto que el contramovimiento hacia abajo se realiza con una aceleración muy modesta y los extensores se activan solo en el momento de la inversión del movimiento, se puede afirmar que el estiramiento de los elementos elásticos y la sucesiva reutilización de energía elástica se hallan presentes, y que el incremento del rendimiento es debido en cualquier caso al aprovechamiento del reflejo miotático o coordinación (Dello-Iacono et al., 2016).

En esta prueba el atleta se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después de un rápido contra movimiento hacia abajo. En este salto, el atleta ingresa a la plataforma, sitúa la vista al frente, ambas manos en las caderas. En este test, el atleta ingresa a la plataforma, sitúa la vista al frente con, ambas manos en las caderas (imagen 1 de la Figura 45). En un movimiento descendente rápido y continuo dobla las rodillas (fase excéntrica) (imagen 2 de la Figura 45) hasta un ángulo de flexión de 90° (fase isométrica o acoplamiento) manteniendo el tronco lo más próximo al eje vertical posible y desde allí genera la impulsión vertical (fase concéntrica) que lo eleva, lo cual se puede apreciar en la imagen 3, (Bosco, 2000). Durante toda la fase de vuelo al atleta debe

mantener sus miembros inferiores y tronco en completa extensión, hasta la recepción con la plataforma (Figura 45). Es muy importante comprender que la recepción durante la caída debe ejecutarse en flexión plantar a nivel del tobillo (extensión de la articulación del tobillo) y en extensión de rodilla y cadera, para luego si generar flexión de los núcleos articulares y amortiguar el impacto generado por la masa corporal durante la caída del salto, (Buchheit et al., 2010b). La plataforma utilizada es marca Optojump con software y Tripie.



Figura 45. Imágenes secuenciales de la prueba de salto.

#### 2.2.1.4.2 Fuerza miembros superiores. Velocidad de lanzamiento.

La fuerza explosiva específica se determinó a través de la velocidad del lanzamiento del balón de handball en dos modalidades: de pie y en movimiento. El test consiste en lanzar el balón lo más rápido posible, de pie o parado desde 7 metros y en movimiento con tres pasos en apoyo desde 9 metros, a la zona medio-superior de la portería. La velocidad de lanzamiento se mide con una pistola de radar. Después de un calentamiento estandarizado de 10 minutos, los jugadores lanzan 3 veces cada tipo de lanzamiento, descansando de 10-15 segundos entre cada repetición y de 1-2 minutos entre series. Se toma como valor el mejor tiempo (medido en milisegundos) de los tres lanzamientos de cada modalidad (Bucheit, et al. 2012).

La medición de la velocidad del implemento se ha medido a través de un análisis fotogramétrico. Cuando el objetivo es determinar la velocidad de lanzamiento, la utilización de radar ofrece una medición válida. El radar determina la

velocidad del objeto mediante la emisión y recepción de ondas de radio. Este instrumento ha sido ampliamente utilizado para determinar velocidad de lanzamiento en béisbol (Lachowetz, Evon y Pastiglione, 1998; Newton y Mc Evoy, 1994) y en handball (Cardoso-Marques y González-Badillo, 2006) reportados en Legaz (2012). Se utiliza un radar tipo pistola marca Stalker Pro II Radar Profesional, equipo cuya validación se describe por Campo y col. (2009).

#### 2.2.1.4.3 Resistencia intermitente. Test 30-15 IFT.

La finalidad de la prueba es determinar la respuesta de los jugadores al ejercicio intermitente de alta intensidad con cambios de dirección como lo es el handball; y por ende la función aeróbica máxima y la capacidad anaeróbica del atleta. Para registrar la variabilidad de la frecuencia cardiaca del atleta, se lleva a cabo el monitoreo mediante un pulsómetro, lo cual permitirá efectuar el registro desde el inicio hasta el final de la prueba. Así mismo se refuerza mediante una escala de Borg (Anexo 6), la percepción del atleta en función del esfuerzo requerido para esta prueba.

Para ello se aplicará el test 30-15 IFT, el cual consiste de carreras ida y vuelta de 30 s inter espaciadas con períodos de recuperación de 15 s. La velocidad inicial es de 8 km·h<sup>-1</sup> y se incrementa en 0.5 km·h<sup>-1</sup> en cada etapa subsiguiente de 30 s (los jugadores bien entrenados pueden comenzar el test con una velocidad de 10 o incluso de 12 km·h<sup>-1</sup>). Los jugadores deben correr ida y vuelta entre dos líneas separadas por una distancia de 40 m (Figura 46) a un ritmo determinado por una señal auditiva. La señal auditiva pre-grabada permite que los individuos ajusten su velocidad de carrera al entrar en la zona de 3 m ubicada en el medio y a cada extremo de la zona de evaluación. Durante el período de 15 s de recuperación pasiva, los jugadores caminan hacia delante, hacia la línea más cercana (ya sea hacia la línea media o hacia las líneas de los extremos de la zona de evaluación, dependiendo del lugar en el cual ha finalizado la carrera). En esta línea dará comienzo la siguiente etapa. Se les debe informar a los jugadores que deben completar la mayor cantidad posible de etapas, y el test finaliza cuando los jugadores no pueden mantener la velocidad de carrera requerida o cuando no pueden alcanzar la zona de 3 m conjuntamente con la señal auditiva en tres ocasiones consecutivas. La velocidad alcanzada durante la última etapa completada, determina la VIFT (Velocidad Intermitente final del Test) del jugador. El VO<sub>2</sub>máx puede estimarse a partir de la VIFT de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_{2\text{max}30-15\text{IFT}} (\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}) = 28.3 - 2.15 G - 0.741 A - 0.0357 W + 0.0586 A \times \text{VIFT} + 1.03 \text{VIFT}$$

Donde G es el sexo (mujeres = 2, hombres = 1); A es la edad y W es el peso en kg.

Para esta prueba se utiliza un Pulsómetro equipo Polar Team con Software Witty y Tripies.

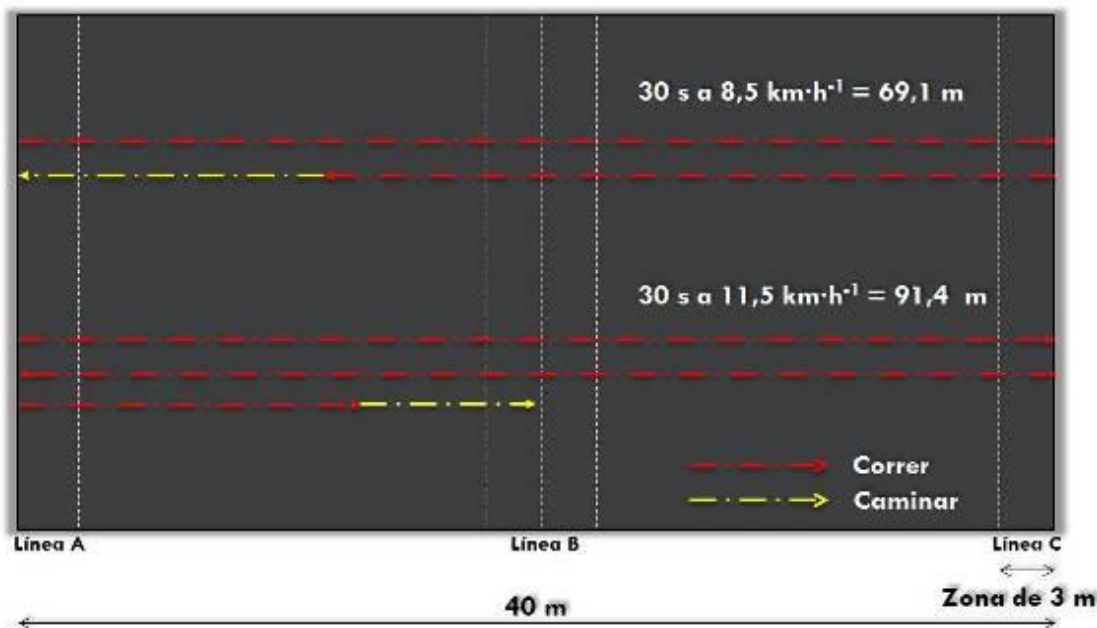


Figura 46. Área preparada para el 30-15IFT mostrando un ejemplo de dos carreras intermitentes (Tomado de Bucheit, 2010).

Para la carrera a 8.5 km·h<sup>-1</sup> (aproximadamente 69.2 m en 30 s), los sujetos comienzan en la línea A, corren hasta la línea C (cruzando la línea B) y retornan. Luego de cruzar nuevamente la línea B, se detienen a los 8.5 m y caminan hacia la línea A durante los 15 s de recuperación para alistarse para la siguiente etapa. Para la carrera a 11.5 km·h<sup>-1</sup> (aproximadamente 91.2 m en 30 s), los sujetos comienzan en la línea A, realizan una vuelta completa a la zona de evaluación y se detienen a los 9.5 m yendo hacia la línea B, y caminando hacia la línea B durante los 15 s de recuperación para alistarse para la siguiente etapa. Obsérvese que el cálculo de las distancias objetivo, tiene en cuenta el tiempo necesario para el cambio de dirección.

#### 2.2.1.4.3 Velocidad. Test de 40 m línea recta.

La velocidad máxima se valorará sobre una distancia de 20 m, registrando el tiempo promedio obtenido en 3 pruebas con un tiempo de separación de dos minutos de recuperación. Para administrar estos tests pueden utilizarse dispositivos de cronometraje electrónicos como las fotoceldas. Estos dispositivos deberían colocarse una en la línea de partida, otra a una distancia de 10 m de la línea de partida y otra a una distancia de 30 m de la línea de partida. Cuando el atleta pasa por delante del primer dispositivo se activará el cronómetro. Posteriormente, cuando el atleta pasa

por el segundo dispositivo colocado a los 10 m, se registra el tiempo de aceleración (0-10 m), y cuando el atleta pasa frente al tercer dispositivo colocado a 30 m, se registra el tiempo total de sprint. La velocidad máxima se calcula sustrayendo el tiempo de aceleración al tiempo total.

#### *2.2.1.4.4 Velocidad intermitente con saltos. Test (RSSSJA).*

*Repeated Shuttle-Sprint and Jump Ability Test RSSJA.* El test consiste de seis sprints máximos, 2 × 12.5 m ida y vuelta (~ 5 s), partiendo cada 25 s. Durante los ~ 20 s de la recuperación entre los sprints, los sujetos deben desacelerar, realizar un CMJ y luego realizar una recuperación activa (cubriendo 36 m a una velocidad aproximada de 2.1 m·s<sup>-1</sup>) (Buchheit, 2012).

Todos los atletas deben ser estimulados verbalmente a lo largo del test y pedirles que salten lo más alto posible. Dos segundos antes de cada sprint, deben asumir la posición de “listos” (i.e., llevar el centro de gravedad hacia el pie adelantado, colocado 5 cm antes de la primera compuerta de fotoceldas) y esperar a la señal auditiva proveniente de un disco compacto. Se calcula el mejor tiempo de sprint ( $RS_{best}$ ; s) y el mejor salto ( $RJ_{best}$ ; cm), el tiempo medio de sprint ( $RS_{mean}$ ; s) y la altura media de salto ( $RJ_{mean}$ ; cm). También se calcula la potencia pico durante el CMJ de acuerdo con la siguiente ecuación, que ha mostrado ser la más precisa para estimar la potencia pico a partir de la altura de salto tanto en hombres como en mujeres:  $(60.7 \times h [cm]) + (45.3 \times m [kg]) - 2055$ .

Se calcula el porcentaje de reducción en el tiempo de sprint ( $RS_{dec}$ ; %) y el porcentaje de reducción en la altura de salto o en la potencia pico ( $RJ_{dec}$ ; %), respectivamente, como:  $(\text{tiempo medio de sprint} / \text{mejor tiempo de sprint} \times 100) - 100$  y  $[100 - (\text{altura media de salto} / \text{mejor salto} \times 100)]$ , (Buchheit, 2012). Los equipos a utilizar son células fotoeléctricas (Wireless Timing Radio Controlled, Brower Timing System, USA) y la altura de salto se registra utilizando un dispositivo Optojump con software y Tripie.

## **2.2.2 Variables del perfil psicológico del atleta**

### ***2.2.2.1 Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED).***

Consiste en una encuesta en la cual el atleta debe contestar de manera individual y auto-aplicada de preguntas relacionadas con aspectos sobre desempeño en la actividad deportiva, tales como: autoconfianza, control de afrontamiento negativo, control atencional, control visuoimaginativo, nivel motivacional, control de afrontamiento positivo y control actitudinal. Las respuestas corresponden en elegir una puntuación numérica que se encuentra en la hoja de respuesta, en función de la frecuencia (casi siempre, a menudo, alguna vez, rara vez o casi nunca) en la que experimenta las situaciones deportivas que se plantean en cada uno de los ítems del cuestionario. Para determinar el perfil psicológico se utilizó el Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED), el cual es un cuestionario de tipo auto administrado que incluye siete escalas y consta de 42 ítems, divididos en siete escalas (Tabla 2): (1) Autoconfianza (AC - ítems 1, 8, 15, 22, 29 y 36), (2) Control de Afrontamiento Negativo (CAN - ítems 2, 9, 16, 23, 30, 37), (3) Control Atencional (CAT - ítems 3, 10, 17, 24, 31 y 38), (4) Control Visuoimaginativo (CVI: 4, 11, 18, 25, 32 y 39), (5) Nivel Motivacional (NM: 5, 12, 19, 26, 33 y 40); (6) Control de Afrontamiento Positivo (CAP: 6, 13, 20, 27, 34 y 41) y (7) Control Actitudinal (CACT: 7, 14, 21, 28, 35 y 42). (Ponce-Carbajal, 2017; basado en la versión española de Hernández-Mendo, 2006).

Aplicación: individual y auto-aplicada, preferentemente antes de la competencia, está diseñado para edades desde 10 años, el deportista debe contestar con una puntuación numérica en la hoja de respuesta, en función de la frecuencia (casi siempre, a menudo, alguna vez, rara vez o casi nunca) en la que experimenta las situaciones deportivas que se plantean en cada uno de los ítems del cuestionario.

El cuestionario correspondiente al Inventario Psicológico de ejecución Deportiva se encuentra en la sección de Anexo 7.



Tabla 2

*Distribución y número de ítems del IPED*

	Variables	Número de ítems	Distribución
Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED, Hernández, 2006).	Autoconfianza	6	1, 8, 15, 22, 29, 36
	Control de Afrontamiento negativo	6	2, 9, 16, 23, 30, 37
	Control atencional	6	3, 10, 17, 24, 31, 38
	Control visuoimaginativo	6	4, 11, 18, 25, 32, 39
	Nivel motivacional	6	5, 12, 19, 26, 33, 40
	Control de afrontamiento positivo	6	6, 13, 20, 27, 34, 41
	Control actitudinal	6	7, 14, 21, 28, 35, 42

Para el presente estudio se realizó la validación del instrumento (IPED) en el contexto específicamente del handball universitario. Para ello se aplicaron 202 cuestionarios a los jugadores que participaron en la edición de la universiada 2017, tanto hombres como mujeres. Se muestran los análisis de fiabilidad, exploratorio y confirmatorio correspondientes.

#### *2.2.2.1.1 Análisis de fiabilidad del IPED.*

Se realizó el análisis de la consistencia interna del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED) a través del alfa de Cronbach ( $\alpha$ ). Al analizar la dureza mental por factores, se obtuvieron los siguientes índices basados en elementos estandarizados: autoconfianza .67, control de afrontamiento negativo .65, control atencional .62, control visuoimaginativo .70, nivel motivacional .55, control de afrontamiento positivo .55 y control actitudinal .57.

#### *2.2.2.1.2 Análisis factorial exploratorio del IPED.*

Se realizó el análisis factorial exploratorio de los 42 ítems, mediante el método de extracción de componentes principales y rotación Oblimin directo. Se calculó la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett. El índice KMO tiene un valor de .83 y el test de esfericidad de Bartlett muestra significancia con valor de  $\chi^2 = 3185.99$ .  $p < .001$  por lo que se considera un análisis factorial pertinente. La estructura factorial exploratoria resultante está conformada por siete factores y conjuntamente explican un 52.6 % de la varianza total explicada.

#### *2.2.2.1.3 Análisis factorial confirmatorio del IPED.*

Para comprobar que la escala sigue la estructura factorial esperada, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio mediante el programa LISREL 8.80 (Jöreskog y Sörbom, 2006), la adecuación del modelo se analizó siguiendo algunas recomendaciones a través de diferentes índices: el valor de chi-cuadrado dividido por los grados de libertad ( $\chi^2/\text{gl}$ ) deben ser menor a tres (Kline, 2005), el índice de ajuste no normativo (NNFI), el índice de ajuste comparativo (CFI) por encima de .90 (Hu y Blenter, 1995) y la raíz cuadrada promedio del error de aproximación (RMSEA) inferior a .06 a un valor máximo de .08 (Byrne, 2001). Se utilizaron como input las matrices de correlaciones policóricas y de covarianza asintóticas; el método de estimación empleado fue el de máxima Verosimilitud (Bentler, 1995). Por lo anterior, los índices de bondad de ajuste obtenidos fueron: ( $\chi^2/\text{gl} = 2.12$ , NNFI = .87 CFI = .86 y RMSEA = .08 (Figura 47).

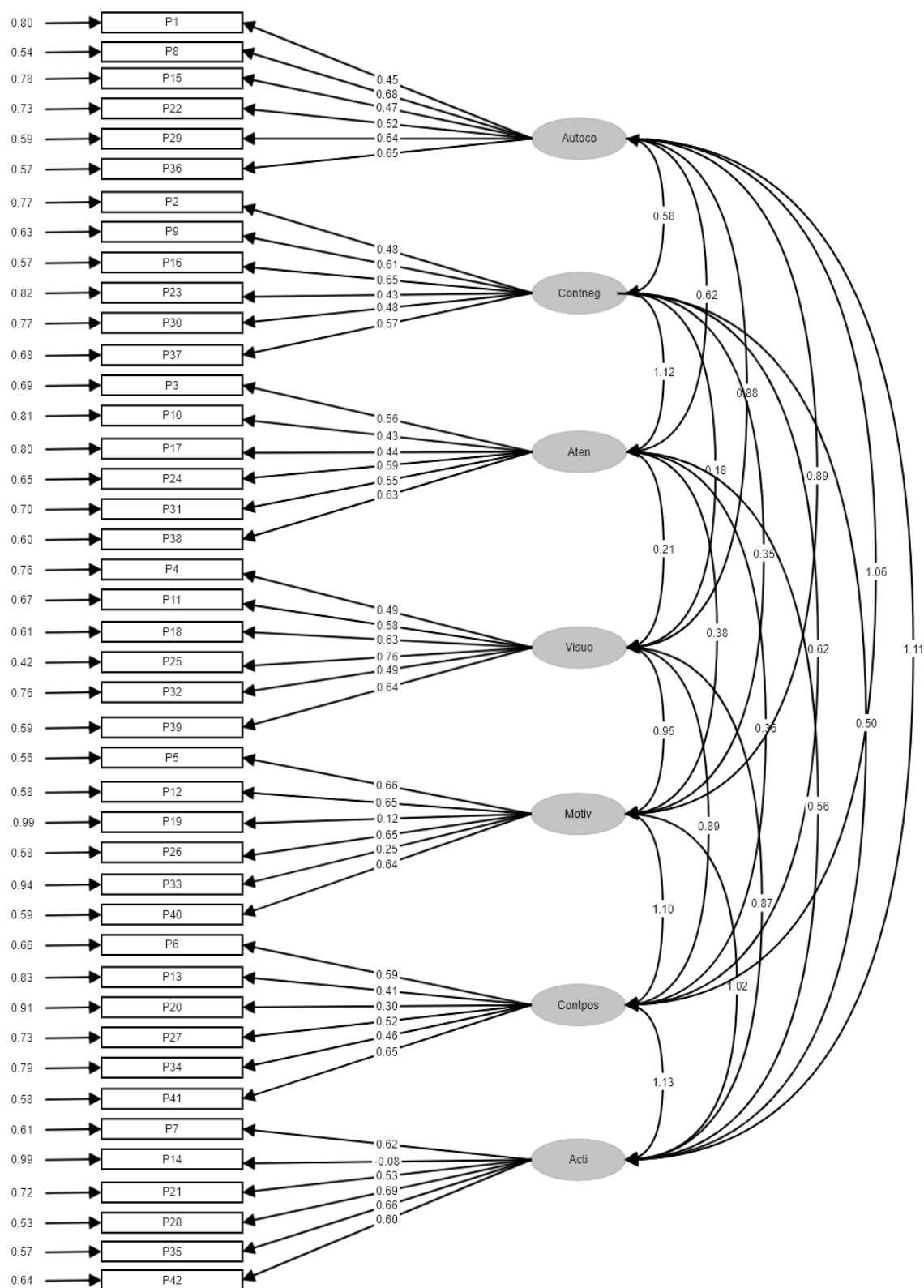


Figura 47. Análisis factorial confirmatorio del IPED.

### **2.2.3 Variables del perfil social del atleta.**

Se aplicó el cuestionario sobre la percepción de los factores relacionados con la excelencia en los deportes (PFED), este instrumento fue propuesto originalmente por Durán (2003), y posteriormente fue adaptado y validado por Simón-Piqueras (2009) con deportistas de 32 disciplinas incluido el handball; así como una versión más reciente realizada con atletas españoles de diversas comunidades autónomas de 16 diferentes disciplinas (Simón-Piqueras, Fernández Bustos y Contreras Jordán, 2017). Cabe resaltar que ha sido aplicado en el contexto latinoamericano por Ponce-Carbajal, Tristán, Jaenes-Sánchez y Castillo Jiménez (2017).

#### ***2.2.3.1 Cuestionario para evaluar la percepción de los factores relacionados con la excelencia en los deportes (PFED).***

La escala de respuesta es de tipo Likert de 0 a 10, en donde el 0 corresponde a la menor contribución y 10 a la máxima contribución. Este instrumento ha demostrado adecuadas propiedades psicométricas, ya que la fiabilidad de las escalas oscila entre .87 y .91, así como la confirmación de sus factores mediante análisis factorial exploratoria y confirmatoria. Recientemente se aplicó a deportistas latinoamericanos participantes incluyendo mexicanos.

En su conjunto, el instrumento aborda aspectos socioambientales y consta de 54 ítems ordenados en seis factores:

1. Entrenador (11 ítems), el cual habla sobre el papel ejercido y las características personales de los entrenadores y al apoyo moral que el jugador pueda recibir de su entrenador en los momentos difíciles.
2. Entorno deportivo y recursos (10 ítems) los ítems incluidos hablan del papel ejercido por el entorno deportivo y los recursos de los que dispuso el deportista, incluyendo a federativos, administradores, patrocinadores que apoyan su participación en las competencias.

3. Deportista (12 ítems) que hacen referencia a las características personales del deportista.
4. Familia (8 ítems) sobre el papel que ha ejercido la familia del deportista.
5. Naturaleza del entrenamiento (8 ítems), los ítems abordan aspectos de la preparación del deportista en los que se pone de manifiesto desde la implicación del deportista en el mismo hasta distintos métodos que el mismo ha podido emplear para aumentar su rendimiento.
6. Características del entrenamiento (5 ítems)

Con los factores de mis movimientos, mis características físicas y de habilidad reflejan la habilidad física percibida por el atleta así como el apartado de mi conocimiento del deporte o prueba corresponde a reflejar la habilidad cognitiva percibida.

El cuestionario de tipo auto-administrado, se aplicó en el formato impreso, el cual se muestra en el Anexo 8.

Para el presente estudio se realizó la validación del instrumento (PFED) en el contexto específicamente del handball universitario. Para ello se aplicaron 212 cuestionarios a los jugadores que participaron en la edición de la universiada 2017, tanto hombres como mujeres. Se muestran los análisis de fiabilidad, exploratorio y confirmatorio correspondientes.

#### ***2.2.3.2 Análisis de fiabilidad del PFED .***

Se realizó el análisis de la consistencia interna del cuestionario sobre la Percepción de Factores Relacionados con la Excelencia en el Deporte (PFED), en 212 jugadores de handball universitario; se evaluó a través del alfa de Cronbach ( $\alpha$ ). Los resultados de cada uno de los factores que lo conforman son los siguientes: entrenador .96, entorno y recursos .97, deportista .95, familia .94, naturaleza del entrenamiento .91, y características del entrenamiento .92. Por lo anterior, se

considera que todos los valores de alfa muestran una adecuada fiabilidad para cada dimensión.

#### ***2.2.3.3 Análisis factorial exploratorio del PFED.***

Se realizó el análisis factorial exploratorio de los 54 ítems, mediante el método de extracción de componentes principales y rotación Oblimin directo. Se calculó la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett. El índice KMO tiene un valor de .92 y el test de esfericidad de Bartlett muestra significancia con valor de  $\chi^2 = 12054.99$   $p < .001$  por lo que se considera un análisis factorial pertinente. La estructura factorial exploratoria resultante está conformada por siete factores y conjuntamente explican un 73.3 % de la varianza total explicada.

#### ***2.2.3.4 Análisis factorial confirmatorio del PFED.***

Para comprobar que la escala sigue la estructura factorial esperada, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio mediante el programa LISREL 8.80 (Jöreskog y Sörbom, 2006), la adecuación del modelo se analizó siguiendo algunas recomendaciones a través de diferentes índices: el valor de chi-cuadrado dividido por los grados de libertad ( $\chi^2/\text{gl}$ ) deben ser menor a tres (Kline, 2005), el índice de ajuste no normativo (NNFI), el índice de ajuste comparativo (CFI) por encima de .90 (Hu y Bentler, 1995) y la raíz cuadrada promedio del error de aproximación (RMSEA) inferior a .06 a un valor máximo de .08 (Byrne, 2001). Se utilizaron como input las matrices de correlaciones policóricas y de covarianza asintóticas; el método de estimación empleado fue el de máxima Verosimilitud (Bentler, 1995). Por lo anterior, los índices de bondad de ajuste obtenidos fueron:  $\chi^2/\text{gl} = 1.85$ , NNFI = .98 CFI = .98 y RMSEA = .06 (Figura 48).

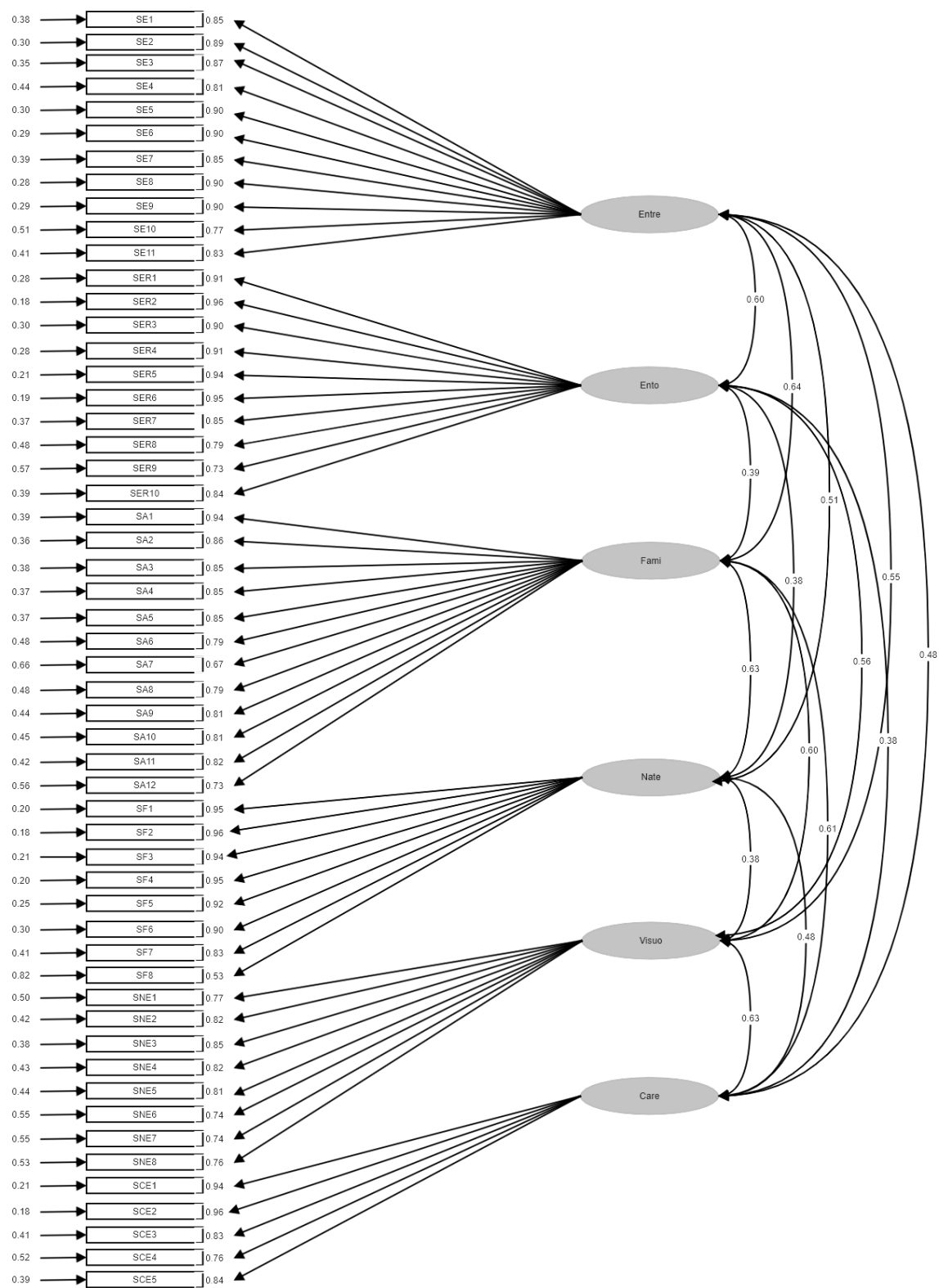


Figura 48. Análisis factorial confirmatorio del PFED.

### 2.3 Tratamiento estadístico de los datos

El tratamiento de los datos se realizó mediante el uso del programa estadístico SPSS (v24.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

Se realizaron pruebas estadísticas de consistencia interna para por medio de alfa de Cronbach (George y Marllery, 1995), y análisis factorial exploratorio y confirmatorio para verificar la estructura factorial de los resultados de las encuestas aplicadas.

Así también, se realizaron los análisis de la prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer Olkin (KMO), (Kaiser, 1970), donde el valor de  $KMO > 0.5$  es considerado como adecuado. Para verificar la pertinencia del análisis de dimensionalidad por medio del análisis factorial exploratorio además se utilizó la prueba de esfericidad de Bartlett (Dziuban y Shirkey, 1974) con un criterio aceptable de  $p < .05$ .

Se realizaron análisis descriptivos con parámetros estándar (Media  $\pm$  Desviación Típica, Máximos y Mínimos) para cada uno de los perfiles especificando sus variables. Para determinar la normalidad de los datos se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk ( $p < .05$ ). Toda vez que se determinó la distribución de los datos y con el propósito de determinar diferencias significativas entre las variables en función de la posición de juego, se utilizó ANOVA de un factor, considerada para pruebas paramétricas con prueba de Levene para verificar homogeneidad de varianzas. En función de la confirmación del supuesto de homogeneidad, se aplicaron pruebas post hoc Tukey y caso contrario en la no confirmación del supuesto se aplicó la prueba Games Howell. Así también para las variables con distribución no normal se aplicó el test de Kruskal Wallis. Posteriormente la aplicación de análisis para establecer correlación entre variables mediante el análisis de correlación de Pearson estableciendo un nivel de significancia de  $p < .05$  o en su defecto la prueba no paramétrica mediante el test de Spearman.



### **Capítulo 3. Resultados**

En este capítulo se presentan los resultados de acuerdo al orden en que se presentan los objetivos específicos: primeramente los descriptivos generales para los parámetros que conforman el perfil biológico, perfil psicológico y perfil social de los jugadores de handball de manera grupal, así como el comparativo de estos parámetros en función de la posición de juego. Posteriormente se presentan los grados de asociación existentes entre estas variables. Finalmente, el resultado de la caracterización integrando el resultado concreto de los anteriores apartados.

#### **3.1 Descripción de los sujetos participantes**

Para abordar el primer y segundo objetivo específico, se presentan las características descriptivas y análisis inferencial de las variables que conforman los perfiles biológico, psicológico y social de los jugadores.

Se presentan las características de los 33 jugadores de handball universitario que participaron en el estudio. Se muestran la media (M), valor mínimo (Min) y máximo (Máx); así como desviación típica (DT) y el nivel de significancia obtenido mediante el test de Shapiro Wilk (pSW), criterio considerado para conocer la distribución de los datos y definir la estadística correspondiente para analizar diferencias entre parámetros antropométricos de los jugadores en función de las posiciones de juego.

##### **3.1.1 Perfil biológico.**

Las características básicas que describen a los jugadores de handball universitarios se muestran en la Tabla 3.

## RESULTADOS

Tabla 3

*Características descriptivas básicas de jugadores de handball universitario*

Parámetro	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>DT</i>	<i>p SW</i>
Edad (años)	21.5	17.9	26.2	2.1	.106
Peso (kg)	81.5	64.9	102	9.2	.768
Talla (cm)	180	165	190	6.1	.298
Talla sentado (cm)	93.6	89.0	99.0	2.2	.767
Envergadura (cm)	184.9	168.5	198.4	6.6	.609

*Nota:* p SW= significancia test de Shapiro Wilk

Considerando que estos parámetros muestran una distribución normal, se presentan los descriptivos básicos de los jugadores y los comparativos en función de su posición en el juego (Tabla 4), para identificar diferencias entre las posiciones. Se observan diferencias en el peso corporal de los jugadores ( $F_4 = 4.47$ ,  $p < .01$ ), siendo los pivotes (91.6 kg) quienes tienen mayor peso que los porteros (77.6 kg,  $p < .05$ ), centrales (76.7 kg,  $p < .05$ ) y extremos (76.9 kg,  $p < .05$ ); no así al comparar a los pivotes con los laterales (84.5 kg). El peso de los jugadores es explicado 62% por su posición ( $Eta = .62$ ).

Tabla 4

*Características descriptivas básicas en función de la posición de juego*

Parámetro	Posición de juego				
	Porteros	Pivotes	Centrales	Laterales	Extremos
Peso (kg)	77.6 ± 9.8**	91.63 ± 7.0**	76.7 ± 9.2**	84.5 ± 5.5	76.94 ± 6.9**
Talla (cm)	177.5 ± 4.2	180.1 ± 10.5	177.57 ± 3.4	184.5 ± 3.8	179.2 ± 5.3
Talla sentado (cm)	92.3 ± 1.1	94.3 ± 3.7	92.5 ± 1.5	94.7 ± 1.4	94.0 ± 2.1
Envergadura (cm)	184.7 ± 6.2	184.4 ± 11.4	181.2 ± 5.2	188.2 ± 5.6	183.0 ± 5.6

*Nota:* Valores expresados como Media y Desviación Típica ( $M \pm DT$ )

\*\*  $p < .01$ .

### 3.1.1.1 *Análisis descriptivo e inferencial. Antropometría.*

Los parámetros conformados por longitudes, diámetros y perímetros corporales de los sujetos que participaron en el estudio se muestran en la Tabla 5.

## RESULTADOS

Tabla 5  
*Parámetros antropométricos de jugadores de handball universitario*

Parámetro	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>DT</i>	<i>p SW</i>
<b>Longitudes</b>					
Acromial-radial	33.9	31.2	36.9	1.5	.670
Radialestiloidea	26.2	24.1	29	1.1	.000
Medial-estiloidea dactilar	20.5	18.2	28.8	1.8	.000
Altura ileoespinal	101.5	90.2	113.1	4.9	.952
Altura trocanterea	93.1	84.1	103.7	4.5	.699
Trocánter tibial lateral	44.4	39.6	49.1	2.7	.266
Altura Tibial lateral	49.3	43.7	56.2	2.7	.598
Tibial medial-maleolar medial	40.4	35.2	47.4	2.8	.832
Pie	27.5	25.4	29	1.0	.159
<b>Diámetros</b>					
Biacromial	41.9	37.8	44.6	1.6	.826
Ap Abdominal	21.0	17.8	28	2.3	.002
Biileocrestídeo	29.4	27.3	33.1	1.7	.022
Tórax transverso	31.8	28	37	2.0	.513
Tórax Anteroposterior -20	20.6	15.2	24.2	2.0	.197
Muñeca	5.7	5	6.4	0.4	.157
Humeral	7.1	6	8	0.4	.058
Femoral	10.0	7.4	11.2	0.7	.002
Tobillo	7.7	6.4	8.5	0.5	.299
<b>Perímetros</b>					
Cabeza	57.4	55.5	61	1.1	.092
Cuello	37.2	35.4	40.9	1.5	.007
Brazo relajado	31.6	27.2	37.1	2.3	.971
Brazo Flexionado	33.4	29.2	38.2	2.2	.963
Antebrazo máximo	28.2	25.7	30.9	1.4	.671
Muñeca	17.1	15.1	22.2	1.2	.000
Tórax meso-external	99.4	89.9	111.9	5.1	.857
Cintura mínima	82.3	73.7	101.7	6.3	.064
Onfálico/abdominal	86.2	74.4	105.8	7.6	.328
Cadera máximo	100.2	90.1	112.3	5.8	.495
Muslo máximo	60.7	54.6	70.1	4.5	.089
Muslo medio	55.2	48.5	65.3	4.3	.322
Pantorrilla máximo	37.9	33.2	41.9	2.7	.041
Tobillo mínimo	23.8	21.2	26.6	1.3	.848

Nota: *p SW*= significancia test de Shapiro Wilks

## RESULTADOS

---

En la Tabla 6 se presentan los parámetros antropométricos con el propósito de establecer las diferencias encontradas entre las diferentes posiciones de juego, para lo cual se obtuvo lo siguiente:

En lo referente a las **longitudes**, la de acromial-radial, son mayores en promedio ( $F_4 = 5.9$ ;  $p < .01$ ) para laterales (35.1 cm) respecto a los centrales (32.3 cm,  $p < .05$ ) y extremos (33.3 cm,  $p < .01$ ), así como los pivotes presentan valores mayores (34.6 cm,  $p < .05$ ) que los centrales quienes como se mencionó anteriormente tienen la menor longitud.

En lo que respecta a los **diámetros**, el sagital abdominal es mayor ( $F_4 = 3.35$ ,  $p < .05$ ), específicamente para los pivotes quienes muestran los valores más altos promedio (23.6 cm) respecto a los centrales (19.9 cm,  $p < .05$ ) y extremos (20.2 cm,  $p < .05$ ). Así mismo el biileocrestídeo es mayor ( $K_4 = 11.04$ ,  $p < .05$ ), específicamente para los pivotes quienes muestran los valores más altos promedio (31 cm) respecto a los centrales (28.2 cm) y extremos (28.5 cm). Los valores más altos de diámetro de húmero ( $F_4 = 5.08$ ;  $p < .01$ ), se presentan en los pivotes (7.3 cm,  $p < .01$ ), los laterales (7.2 cm,  $p < .05$ ) y extremos (7.3 cm,  $p < .01$ ) respecto a los porteros, quienes presentan los valores más bajos (6.6 cm). Así también el valor más alto de diámetro de tobillo ( $F_4 = 3.46$ ;  $p < .05$ ) se presentó en los pivotes (8.1 cm) respecto a los porteros (7.4 cm,  $p < .05$ ), quienes tienen los menores diámetros. El diámetro femoral es también más grande ( $K_4 = 9.62$ ;  $p < .05$ ), en los pivotes (10.5 cm) que en porteros (9.6 cm) quienes tienen los menores diámetros femorales de todas las posiciones.

Algunos **perímetros** también mostraron diferencias en función de la posición de juego: el antebrazo máximo es mayor ( $F_4 = 3.73$ ,  $p < .05$ ), en los pivotes (35 cm) respecto a los centrales (32 cm,  $p < .05$ ); así como los valores de cintura máxima (onfálico/abdominal) son mayores ( $F_4 = 2.85$ ,  $p < .05$ ), en los pivotes (93 cm) respecto a los centrales (82 cm,  $p < .05$ ). El perímetro de cadera máxima es mayor ( $F_4 = 3.11$ ,  $p < .05$ ) en los pivotes (106 cm) que en los extremos (97 cm,  $p < .05$ ); así como el perímetro del muslo medio es mayor ( $F_4 = 3.13$ ,  $p < .05$ ) en pivotes (60 cm) que en extremos (53 cm,  $p < .05$ ). El perímetro de muslo máximo resultó ser mayor ( $F_4 = 3.97$ ,  $p < .05$ ), en los pivotes (66 cm) respecto a los centrales (59 cm,  $p < .05$ ) y

## RESULTADOS

---

extremos (58 cm,  $p < .01$ ). Se obtuvo también que el perímetro de pantorrilla es diferente entre las posiciones ( $K_4 = 11.92$ ,  $p < .05$ ), siendo mayor en los pivotes (40.6 cm) respecto a los extremos (36.2 cm).

## RESULTADOS

Tabla 6  
*Parámetros antropométricos de los jugadores de handball por posición de juego*

Parámetro	Portero	Pivote	Central	Lateral	Extremo
<b>Longitudes (cm)</b>					
Acromial-radial	33.8 ± 0.9	34.6 ± 1.6**	32.4 ± 0.9	35.1 ± 0.7**	33.3 ± 1.4
Radialestiloidea	26.0 ± 0.4	26.4 ± 1.8	25.8 ± 1.2	26.6 ± 1.1	26.9 ± 2.3
Medial-estiloidea dactilar	20.0 ± 0.7	20.1 ± 1.3	20.0 ± 0.7	20.6 ± 0.8	21.4 ± 3.4
Altura ileoespinal	99.8 ± 2.2	100.3 ± 7.3	99.9 ± 5.2	105.4 ± 3.5	100.9 ± 6.6
Altura trocanterea	90.5 ± 2.2	93.7 ± 6.5	91.7 ± 2.6	96 ± 3.7	92.6 ± 4.5
Trocánter tibial lateral	42.2 ± 1.6	44.6 ± 2.8	44.1 ± 2.4	46.1 ± 2.5	44.5 ± 2.7
Altura Tibial lateral	48.8 ± 2.2	49.7 ± 3.8	48.4 ± 1.4	50.8 ± 2.7	48.6 ± 2.3
Tibial medial-maleolar medial	40 ± 2.9	39.8 ± 3.4	39.9 ± 1.1	41.7 ± 3.5	40.1 ± 2.3
Pie	27.1 ± 0.8	27.3 ± 1.3	27 ± 1.2	28 ± 0.8	27.7 ± 0.9
<b>Diámetros (cm)</b>					
Biacromial	41.3±2.0	42.4±1.9	40.9±1.0	42.3±1.7	42.2±0.5
Sagital	21.1±1.0	23.6±3.2*	19.9±2.4	20.5±0.9	20.2±1.7
Biileocrestídeo	29.6±1.2	31.2±2.0**	28.2±1.1	29.5±1.2	28.6±1.3
Tórax transverso	31.3±2.1	33.8±1.8	31.4±2.1	31.5±1.3	31.3±1.9
Tórax Anteroposterior -20	20.1±1.5	21.4±3.2	20±1.9	21±1.5	20.3±1.7
Muñeca	5.5±0.3	5.9±0.3	5.6±0.4	5.7±0.4	5.9±0.3
Humeral	6.6±0.4	7.3±0.3**	7.1±0.3	7.2±0.2*	7.3±0.2**
Femoral	9.7±0.3	10.5±0.3**	9.9±0.8	9.9±1.1	10.2±0.4
Tobillo	7.4±0.3	8.1±0.3*	7.5±0.6	7.7±0.5	8.0±0.2
<b>Perímetros</b>					
Cabeza	57.7±1.7	57±1.1	57.3±0.9	57.6±0.9	57.6±0.9
Cuello	36.3±0.8	38±1.6	37.1±1.0	38.0±1.9	36.4±1.9
Brazo relajado	31.2±1.7	33.3±2.4	31.1±2.5	32.3±1.6	30.4±2.5
Brazo Flexionado	32.1±1.1	34.6±2.4*	33.3±2.2	34.2±2.0	32.5±2.6
Antebrazo máximo	27.5±1.0	29.4±0.7	27.9±1.0	29.0±1.7	27.3±1.1
Muñeca	16.5±0.5	17.1±0.8	17.4±2.5	17.3±0.7	16.9±0.4
Tórax meso-external	97.6±4.8	104.6±4.9	97±6.1	100.1±3.5	97.8±4.0
Cintura mínima	81.8±4.9	88.3±7.8	79.3±7.1	82.8±4.0	79.6±5.2
Onfálico/abdominal	87.2±6.3	93.3±8.5*	81.8±8.9	86.7±5.0	82.3±5.6
Cadera máximo	98.8±5.9	106.2±4.6*	97.8±7.3	100.9±3.9	97.3±3.7
Muslo máximo	60.2±4.1	65.7±3.1*	58.8±5.8	61.4±3.2	57.8±2.7
Muslo medio	54.7±4.7	60±3.8*	54±4.2	55.1±3.2	52.9±3.3
Pantorrilla máximo	37.2±3.1	40.6±1.0*	36.5±1.7	38.8±2.6	36.2±2.3
Tobillo mínimo	23.5±1.0	24.9±0.8	23.4±1.1	24.1±1.7	23.2±1.2

Nota: Valores expresados como Media y Desviación Típica (M±DT)

\*  $p < .05$ , \*\* $p < .01$

## RESULTADOS

### 3.1.1.2 *Análisis descriptivo e inferencial. Composición corporal.*

Los porcentajes de masa grasa corporal y masa libre de grasa total obtenidos mediante DXA, se presentan en la Tabla 7. El porcentaje de masa grasa se muestra también de manera seccional para brazos, piernas y tronco. Así mismo, se presenta el resultado de la composición corporal en función del contenido mineral óseo y densidad mineral ósea.

Tabla 7

*Composición corporal de jugadores de handball universitario*

Parámetro	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>DT</i>	<i>p SW</i>
% Masa Grasa Total	19.7	10.2	31.3	5.8	.452
% Masa Grasa Brazos	13.9	4.5	26.1	6.3	.193
% Masa Grasa Piernas	20.0	7.6	32.7	6.0	.772
% Masa Grasa Tronco	21.6	8.7	34.1	7.0	.620
% Masa Corporal Libre de Grasa	80.2	68.7	89.8	5.8	.452
Contenido Mineral Óseo (g)	3.53	2.65	4.44	0.4	.819
Densidad Mineral Ósea (g/cm <sup>2</sup> )	1.373	1.170	1.561	0.1	.312

*Nota:* *p SW*= significancia test de Shapiro Wilk

Al realizar los análisis de estos parámetros de la composición corporal en función de la posición de juego, no se observan diferencias significativas por posición (Tabla 8). Si bien los pivotes presentan porcentajes de masa grasa más altos, éstos no fueron estadísticamente diferentes al compararlos con el resto de las posiciones ( $p > .05$ ). Así mismo los valores de las concentraciones óseas tanto en contenido como en densidad mineral ósea no presentan diferencias al compararlos con el resto de las posiciones ( $p > .05$ ). Siendo importante resaltar que los valores obtenidos se encuentran por encima del rango considerado normal para población adulta.

## RESULTADOS

Tabla 8

*Composición corporal de jugadores de handball por posición de juego*

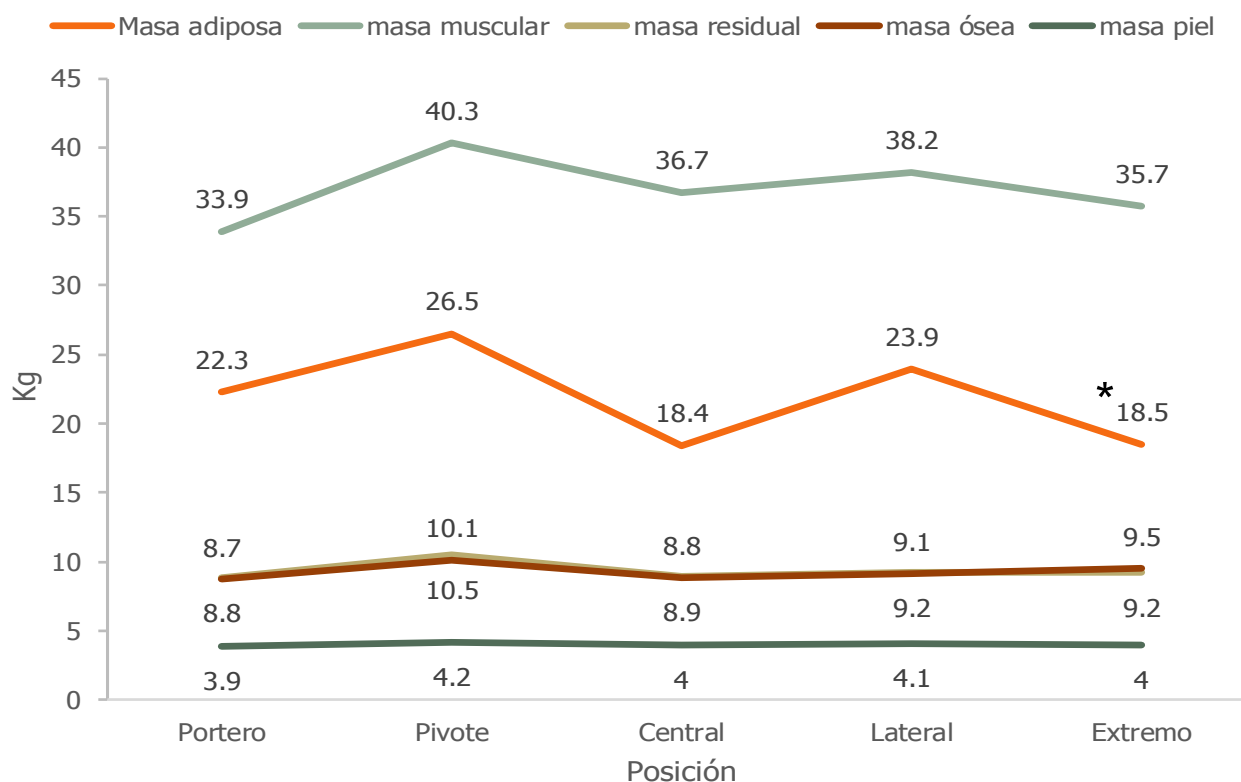
Parámetro	Posición de juego				
	Porteros	Pivotes	Centrales	Laterales	Extremos
% Masa Grasa Total	20.1 ± 6.3	23.2 ± 6.4	17.4 ± 6.9	20.9 ± 5.3	17.7 ± 4.7
% Masa Grasa Brazos	14.0 ± 7.7	16.9 ± 6.9	13.4 ± 7.6	14.8 ± 5.9	11.5 ± 4.6
% Masa Grasa Piernas	19.6 ± 6.6	24.3 ± 5.4	17.8 ± 8.2	21.3 ± 5.8	18.1 ± 3.7
% Masa Grasa Tronco	22.9 ± 6.5	24.9 ± 8.4	18.4 ± 6.8	22.9 ± 6.7	19.4 ± 7.2
% Masa Corporal Libre de Grasa	79.9 ± 6.3	76.8 ± 6.4	82.6 ± 6.9	79.1 ± 5.3	82.3 ± 4.7
Contenido Mineral Óseo (g)	3.325 ± .430	3.606 ± .711	3.493 ± .199	3.736 ± .404	3.472 ± .370
Densidad Mineral Ósea (g/cm <sup>2</sup> )	1.325 ± .120	1.366 ± .083	1.410 ± .095	1.397 ± .097	1.362 ± .134

*Nota:* Valores expresados como Media y Desviación Típica (M ± DT)

Los valores para la composición corporal se calcularon también mediante el modelo pentacompartimental de Kerr (1988), para lo cual se muestran los resultados en la Figura 49. El porcentaje de masa adiposa expresada en kilogramos, es mayor ( $F_4 = 3.31$ ,  $p < .05$ ), en los pivotes (26.5 kg) que en los extremos (18.5 kg,  $p < .05$ ), por lo que los jugadores más magros son los extremos, de acuerdo a este modelo de cinco compartimentos. El peso de la masa adiposa de los jugadores es explicado 57% por su posición ( $\text{Eta} = .57$ ).

No se encontraron diferencias significativas en el resto de los componentes considerando que se muestran también los pesos de masa muscular, residual, ósea y piel para las diversas posiciones de juego ( $p > .05$ ).





Nota: \*  $p < .05$

*Figura 49.* Composición corporal de los jugadores de handball expresado mediante el modelo pentacompartimental.

### 3.1.1.3 *Análisis descriptivo e inferencial. Somatotipo.*

Los valores promedio de los tres componentes del somatotipo de los jugadores de handball universitario se muestran en la Tabla 9. La interpretación de los componentes indica que en promedio los jugadores de handball presentan un somatotipo meso-endomórfico, donde el componente predominante es el mesomórfico que expresa a la robustez relativa y el endomorfismo que refleja adiposidad relativa es mayor que el componente ectomórfico.

## RESULTADOS

---

Tabla 9

*Componentes del somatotipo de jugadores de handball*

Componente	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>DT</i>	<i>pSW</i>
Endomorfia	3.4	1.1	6.1	1.28	.349
Mesomorfia	5.1	2.5	7.3	1.25	.335
Ectomorfia	2.0	-.6	4.3	1.17	.695

*Nota:* *p SW*= significancia test de Shapiro Wilk

La forma corporal promedio de los jugadores de handball, analizada mediante el modelo gráfico, se muestra en la Figura 50, en la cual el punto rojo representa el promedio y éste se localiza en el cuadrante meso-endomórfico, de acuerdo a las áreas de la somatocarta de Carter y Heath, 1990. El resto de los puntos negros corresponde a cada una de los sujetos evaluados.

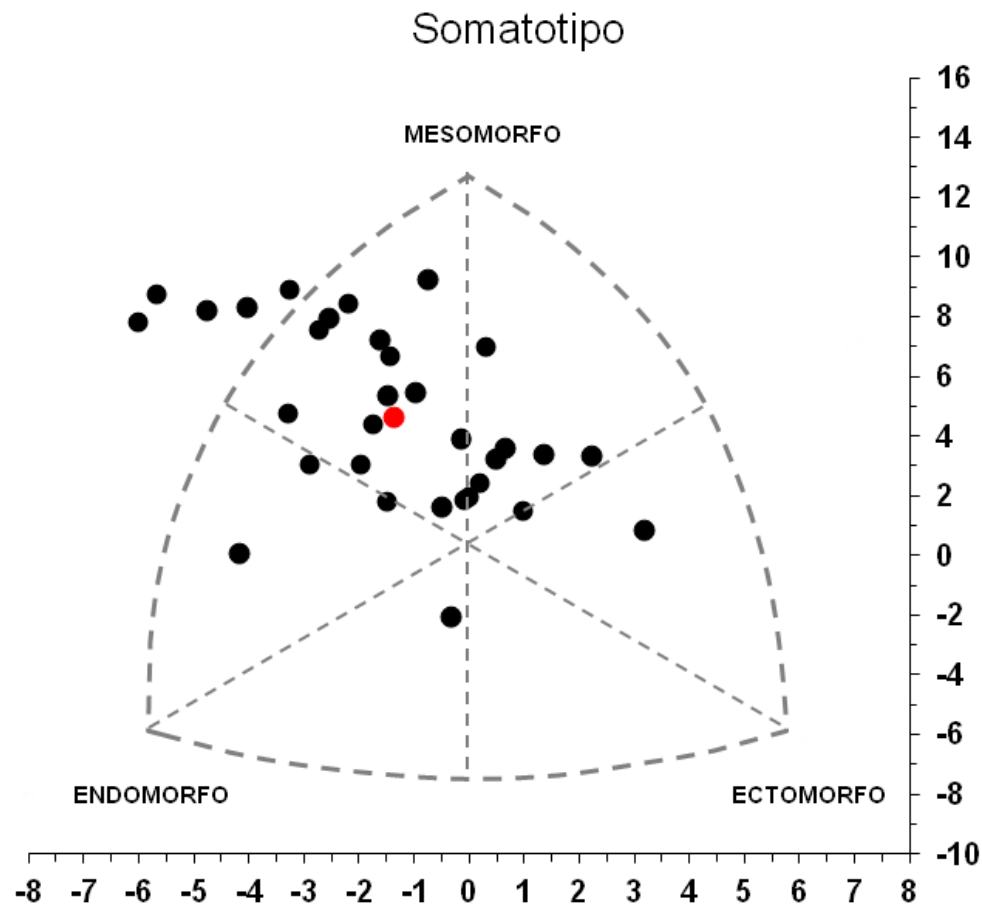


Figura 50. Somatocarta de los jugadores de handball.

En la figura 51 se presentan los somatotipos promedio obtenidos mediante las somatocartas para cada posición de juego. Como puede observarse el somatotipo correspondiente a la posición de los extremos es un somotatotipo mesomórfico balanceado, indicando un alto desarrollo músculo esquelético, a diferencia del resto de las posiciones cuya tendencia es al meso-endomórfico.

## RESULTADOS

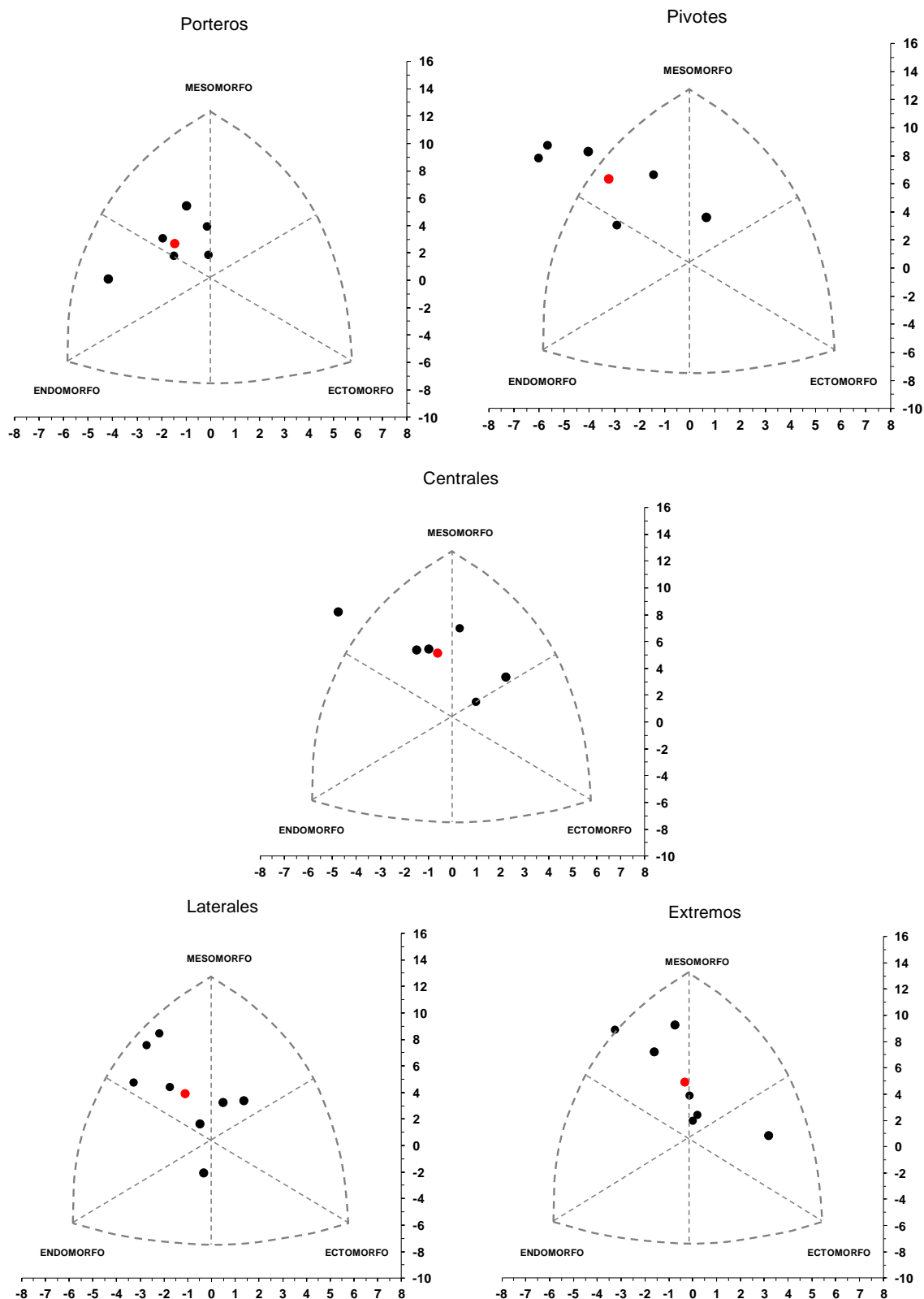


Figura 51. Somatocartas por posiciones de juego.

## RESULTADOS

Ahora bien, los valores promedio obtenidos para los componentes del somatotipo para cada una de las posiciones del juego se muestran en la tabla 10; confirmando los resultados obtenidos mediante el método gráfico donde las posiciones de portero, pivote, central y lateral expresan un biotipo meso-endomórfico y los extremos un biotipo mesomórfico balanceado.

En la Tabla 10 se muestra también los resultados del análisis del somatotipo mediante el modelo matemático tridimensional, expresado mediante la Distancia Posicional del Somatotipo (SAD *Somatotype Attitudinal Distance*, por sus siglas en inglés) y la Media Posicional del Somatotipo (SAM *Somatotype Attitudinal Mean*). En este sentido y considerando que para el SAD la diferencia se obtiene a partir de 0.5 valor al comparar entre grupos; los pivotes y extremos difieren del resto de las posiciones. En referencia con el valor obtenido del SAM, éste muestra ser diferente al comparar grupos al presentar valores  $> 2$ , condición que se cumple para el grupo de los pivotes; es decir el somatotipo de los pivotes si bien está dentro del biotipo meso endomórfico, éste difiere del resto de las posiciones, con valores más altos de mesomorfia por lo que expresa mayor desarrollo músculo esquelético relativo a la altura.

Tabla 10

*Componentes promedio del somatotipo de los jugadores de handball por posición de juego*

Componente	Portero	Pivote	Central	Lateral	Extremo
Endomorfia	3.7 $\pm 1.09$	4.5 $\pm 1.46$	2.7 $\pm 1.41$	3.3 $\pm 1.01$	2.7 $\pm .93$
Mesomorfia	4.4 $\pm 0.94$	6 $\pm 1.21$	5 $\pm 1.1$	4.7 $\pm 1.35$	5 $\pm 1.31$
Endomorfia	2 $\pm 0.88$	1 $\pm 1.42$	2.1 $\pm 1.16$	2.2 $\pm 0.93$	2.3 $\pm 1.3$
SAD	0.65	1.75*	0.76	0.30	0.81*
SAM	1.6 $\pm$ 0.6	2.5 $\pm$ 1.5*	1.8 $\pm$ 1.1	1.8 $\pm$ 0.7	1.9 $\pm$ 1.1

*Nota:* Valores expresados como Media y Desviación Típica ( $M \pm DT$ )

SAD. Distancia posicional del somatotipo; SAM Distancia media del somatotipo

\* Diferencia respecto al resto de las posiciones.

## RESULTADOS

### 3.1.1.4 *Análisis descriptivo e inferencial. Aptitud física.*

En la Tabla 11 se presentan los resultados de las pruebas físicas realizadas para determinar fuerza en miembros superiores e inferiores, velocidad y resistencia promedio de los jugadores.

Tabla 11

*Características físicas de los jugadores de handball*

Parámetro	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>DT</i>	<i>pSW</i>
<b>Fuerza de miembros inferiores</b>					
Salto CMJ / Tiempo de Vuelo (min)	0.55	.444	.628	.042	.627
Salto CMJ/Altura (cm)	37.33	24.2	48.3	5.74	.745
<b>Fuerza miembros superiores</b>					
Lanzamiento de pie a 7m (mph)	51.51	40	61	5.34	.916
Lanzamiento con salto a 9m (mph)	53.28	37	64	6.12	.126
<b>Velocidad</b>					
Velocidad –sprint- 5 m (s)	1.12	1.0	1.3	.07	.988
Velocidad –sprint- 20 m (s)	3.18	2.93	3.42	.12	.781
<b>Resistencia</b>					
Test 30-15 Km/h	18.6	16.5	21	1.19	.306
VO <sub>2</sub> máx (mL·Kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	50.24	44.56	58.04	3.01	.282
<b>Resistencia intermitente</b>					
Resistencia aeróbica tiempo vuelo (min)	0.513	.439	.618	.04	.862
Resistencia aeróbica Altura (cm)	32.5	23.7	46.8	5.58	.568
Resistencia aeróbica RSSSJA Sprint	5.5	4.94	6.26	.36	.862

*Nota:* VO<sub>2</sub> máx fue calculado mediante el test progresivo de 30-50 IFT.

Para identificar diferencias en las aptitudes físicas de los jugadores, los análisis se realizaron en función de las posiciones de juego (Tabla 12). Se observan

## RESULTADOS

---

diferencias en cuanto a la fuerza de miembros superiores, donde la velocidad del lanzamiento del balón desde zona de penal (7 m) es mayor ( $F_4 = 3.221$ ,  $p < .05$ ) en los centrales (55.2 mph) que los porteros (45.9 mph,  $p < .015$ ). La velocidad de lanzamiento de los jugadores es explicado 32% por su posición ( $Eta = .32$ ). Así también se obtuvieron valores más altos ( $F_4 = 3.995$ ,  $p < .05$ ) de velocidad del lanzamiento desde los 9 metros, en los laterales (56.3 mph) y centrales (55.4 mph) que los porteros (46 mph). La velocidad de lanzamiento desde los 9 m de los jugadores es explicado 36% por su posición ( $Eta = .3$ ). No se encontraron diferencias significativas en el resto de los parámetros al comparar a los jugadores en función de su posición de juego.

## RESULTADOS

Tabla 12

*Características físicas de jugadores de handball por posición de juego*

Parámetro	Portero	Pivote	Central	Lateral	Extremo
<b>Fuerza miembros inferiores</b>					
Salto CMJ / Tiempo de Vuelo (min)	.542±.052	.543±.014	.573±.047	.554±.050	.585±.021
Salto CMJ/Altura (cm)	36.3±6.7	36.1±1.9	40.5±6.7	37.85±6.8	42.07±2.9
<b>Fuerza miembros superiores</b>					
Lanzamiento de pie a 7m (mph)	45.9±5.1	52.1±4.9	55.2±5.6*	52.6±4.0	51.4±3.7
Lanzamiento con salto a 9m (mph)	46±5.2	53.6±5.4	55.4±7.5*	56.3±4.0*	54.1±3.4
<b>Velocidad</b>					
Velocidad –sprint- 5 m (s)	1.12±.039	1.16±.075	1.09±.05	1.10±.08	1.13±.065
Velocidad –sprint- 20 m (s)	3.21±.09	3.262±.07	3.174±.011	3.155±.17	3.165±.06
<b>Resistencia</b>					
Test 30-15 Km/h	18±1.4	18.4±.8	19±1.3	18.7±.9	19±1.1
VO <sub>2</sub> máx (mL·Kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	48.70±3.58	49.11±1.82	51.42±4.0	50.67±2.18	51.05±3.10
<b>Resistencia intermitente</b>					
Resistencia aeróbica tiempo vuelo (min)	.49±.037	.49±.024	.54±.054	.50±.044	.52±.030
Resistencia aeróbica Altura (cm)	30.23±4.45	30.44±2.87	36.24±7.23	31.73±5.56	34.32±3.78
Resistencia aeróbica RSSSJA Sprint (s)	5.65±.30	5.69±.40	5.31±.36	5.39±.25	5.53±.37
Mejor tiempo sprint-RSAbest- (s)	5.51±.35	5.53±.35	5.17±.32	5.23±.21	5.41±.38
Potencia pico (W)	33828.5±449 1.1	40353.0±31 7.7	34423.8±39 34.8	37333.3±23 33.1	34.032±327 7.3
%Reducción del sprint (%)	3.04±2.00	3.514±2.50	2.635±1.44	3.12±1.28	2.16±.88

Nota: Valores expresados como Media y Desviación Típica ( $M \pm DT$ ).

VO<sub>2</sub> máx fue calculado mediante el test progresivo de 30-50 IFT.

\*  $p < .05$ .



## RESULTADOS

### 3.1.2 Perfil psicológico

#### 3.1.2.1 Análisis descriptivo de la dureza mental.

El análisis descriptivo de la dureza mental (Tabla 13), corresponde a los 33 deportistas participantes en el presente estudio. Se muestran los datos de la media, desviación estándar, el valor mínimo y el valor máximo así como los valores de significancia del test de Shapiro Wilks para cada factor.

Tabla 13

*Descriptivos de los factores del IPED*

Factor	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>p</i> SW
Autoconfianza	4.25	.502	2.7	5.0	.030
Control de afrontamiento negativo	3.68	.572	2.7	4.8	.372
Control atencional	3.39	.508	2.7	4.8	.226
Control visuoimaginativo	3.95	.663	2.5	5.0	.132
Nivel motivacional	4.30	.462	3.0	4.8	.004
Control de afrontamiento positivo	4.11	.549	3.3	5.0	.972
Control actitudinal	3.99	.436	3.3	4.8	.055

Nota: *p* SW = Test de significancia de Shapiro Wilks

Se muestran los estadísticos descriptivos para los siete factores del IPED en función de las posiciones de juego (Tabla 14).

## RESULTADOS

Tabla 14  
*Descriptivos de los factores del IPED por posiciones*

Factor	Portero	Pivote	Central	Lateral	Extremo
Autoconfianza	4.3 ± 0.4	4.1 ± 0.3	4.1 ± 0.8	4.6 ± 0.4	4.1 ± 0.5
Control de afrontamiento negativo	3.5 ± 0.5	3.6 ± 0.4	3.7 ± 0.7	4.0 ± 0.5	3.6 ± 0.7
Control atencional	3.3 ± 0.5	3.5 ± 0.4	3.7 ± 0.6	4.0 ± 0.6	3.3 ± 0.7
Control visuoimaginativo	4.3 ± 0.5	3.8 ± 0.8	3.8 ± 0.5	4.1 ± 0.8	3.7 ± 0.6
Nivel motivacional	4.0 ± 0.5	4.2 ± 0.5	4.0 ± 0.8	4.3 ± 0.5	4.9 ± 0.5
Control de afrontamiento positivo	4.3 ± 0.5	4.1 ± 0.4	4.2 ± 0.6	4.4 ± 0.5	4.4 ± 0.4
Control actitudinal	4.3 ± 0.5	3.9 ± 0.4	3.7 ± 0.3	4.1 ± 0.5	4.0 ± 0.3

*Nota:* Valores expresados como Media y Desviación Típica ( $M \pm DT$ )

### 3.1.2.2 *Análisis inferencial sobre dureza mental.*

Para identificar diferencias entre los factores de la escala de dureza mental en función de las posiciones de juego, se aplicó la prueba estadística Kruskal-Wallis. En el factor de control atencional se obtuvieron diferencias entre las posiciones de los jugadores ( $K_4 = 14.21$ ,  $p < .05$ ), específicamente el puesto de los laterales presenta las más altas puntuaciones con respecto a los extremos y portero ( $p < .05$ ).

## RESULTADOS

Al realizar la interpretación del control atencional por posiciones, se observa que son los laterales (15.2%) los que presentan un mayor control atencional (Figura 52).

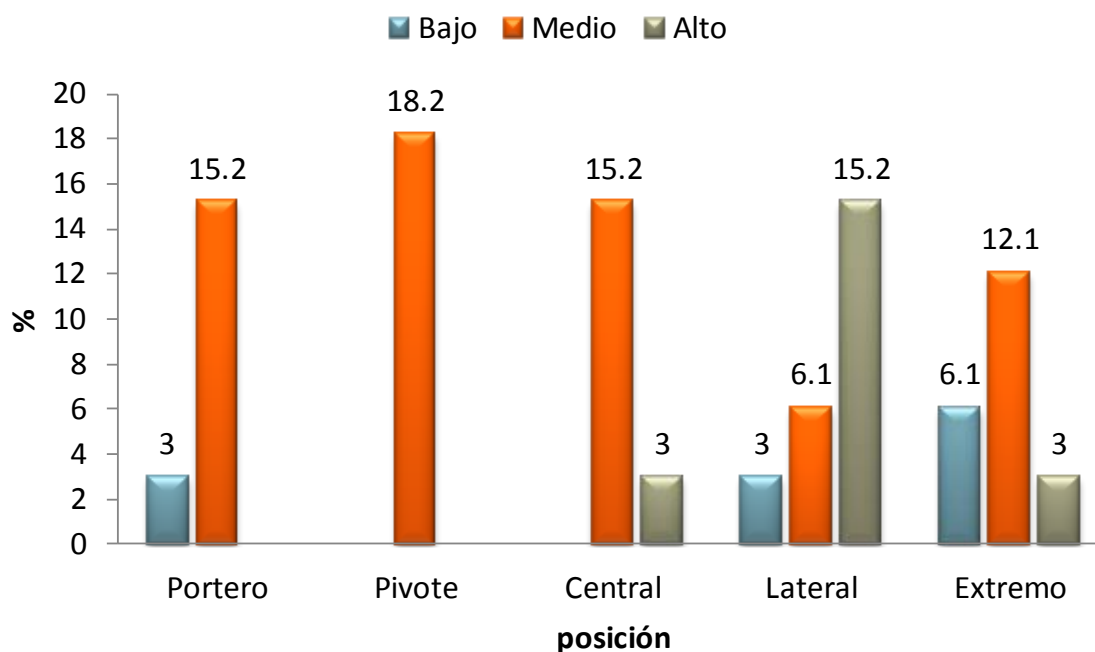


Figura 52. Valoración psicológica del control atencional por posiciones de juego.

### 3.1.3 Perfil social

#### 3.1.3.1 Análisis descriptivo del contexto social.

Se muestran los resultados del análisis descriptivo con datos de la media, desviación estándar, el valor mínimo y el valor máximo de los factores que describen el contexto social del deportista (Tabla 15).

## RESULTADOS

---

Tabla 15

*Descriptivos de los factores del PFED*

Factor	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>Min</i>	<i>Máx</i>	<i>p SW</i>
Entrenador	8.33	1.3	4.7	10.0	0.17
Entorno	8.05	1.2	5.3	10.0	0.24
Deportista	8.80	.9	5.8	10.0	0.08
Familia	8.31	1.4	4.3	10.0	0.07
Naturaleza del entrenamiento	7.40	1.4	3.6	10.0	0.77
Características del entrenamiento	8.61	1.3	5.4	10.0	0.41

*Nota:* *p SW*= significancia del test de Shapiro Wilks

## RESULTADOS

En la Tabla 16 se muestran los descriptivos por posición de juego para los 6 factores que conforman el PFED.

Tabla 16

*Descriptivos de los factores del PFED por posición de juego*

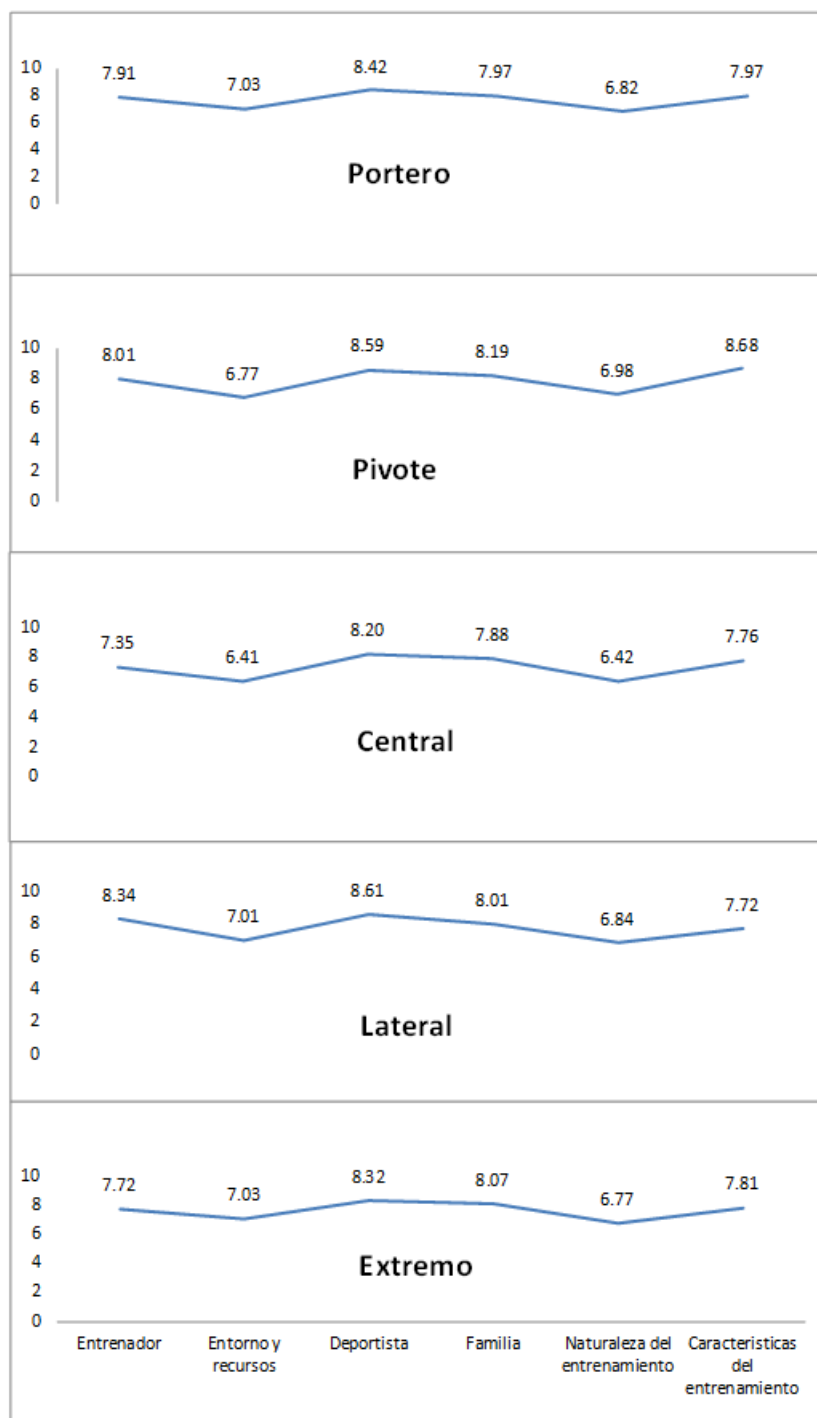
Posición	Factor	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>p</i> SW
Entrenador				
Portero		7.7	1.8	.543
Pivote		7.4	1.7	.364
Central		8.9	.8	.015
Lateral		8.5	1.0	.172
Extremo		8.9	1.0	.706
Entorno				
Portero		7.7	1.3	.442
Pivote		7.3	1.1	.569
Central		8.5	1.2	.411
Lateral		8.2	1.3	.238
Extremo		8.5	1.0	.856
Atleta				
Portero		8.6	.4	.356
Pivote		7.8	1.1	.116
Central		8.9	1.0	.279
Lateral		9.4	0.5	.081
Extremo		8.9	.74	.253
Familia				
Portero		8.3	1.4	.108
Pivote		7.5	1.8	.032
Central		8.5	1.8	.095
Lateral		8.6	1.4	.069
Extremo		8.5	0.7	.719
Naturaleza del entrenamiento				
Portero		8.3	.5	.724
Pivote		5.8	.7	.299
Central		7.3	2.0	.447
Lateral		7.6	1.2	.773
Extremo		7.8	1.3	.717
Características del entrenamiento				
Portero		8.9	.5	.272
Pivote		7.7	1.1	.876
Central		8.7	1.5	.120
Lateral		8.9	.8	.407
Extremo		8.6	1.9	.037

*Nota:* *p* SW= significancia del test de Shapiro Wilks

**3.1.3.2 Análisis inferencial del contexto social.**

Existen diferencias en la percepción que tienen los jugadores de handball respecto a los factores que influyen en la excelencia en el deporte. Las habilidades que el deportista percibe de sí mismo obtuvieron los más altos valores promedio ( $8.8 \pm .90$ ) de contribución a la excelencia (Figura 53). Se obtuvieron diferencias entre las posiciones de juego ( $F_4 = 3.58$ ;  $p < .05$ ). Se identificó que los laterales perciben que ellos mismos son el factor de mayor contribución a su excelencia deportiva con respecto a la percepción de los pivotes ( $p < .01$ ).

## RESULTADOS



*Figura 53.* Perfil social de los jugadores de handball con puntuaciones directas obtenidas del PFED.

En la figura 54 se pueden observar que los laterales (22.6%) consideran que son ellos mismos quienes tienen una alta contribución a su excelencia deportiva.

## RESULTADOS

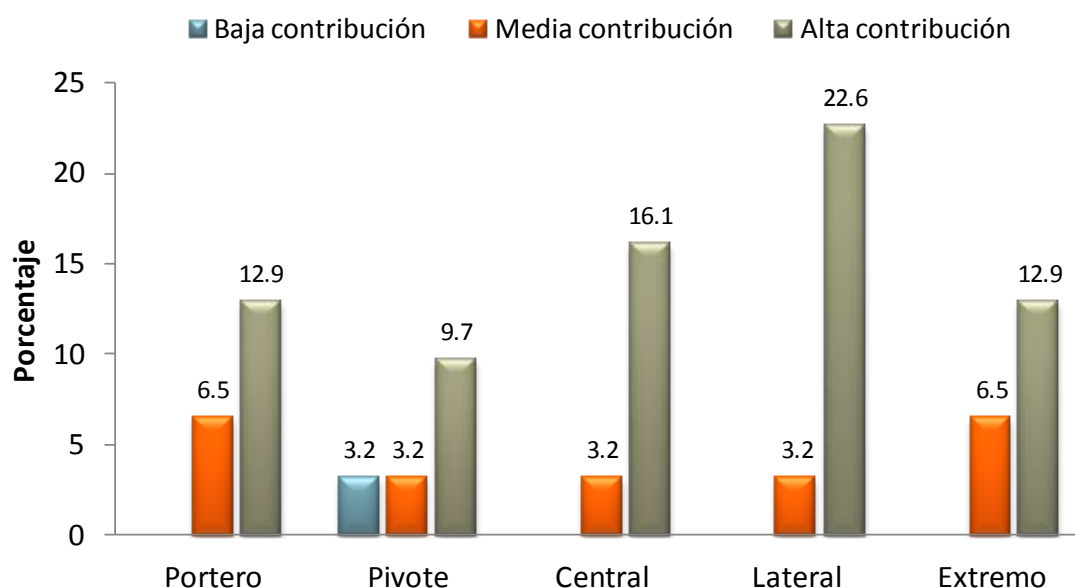


Figura 54. Contribución del atleta al éxito deportivo por posiciones.

Así también, en la Figura 55 se puede identificar que el factor de la naturaleza del entrenamiento se percibe diferente en función de la posición de juego ( $F = 2.73$ ;  $p < .05$ ), ya que los porteros perciben este factor como de mayor contribución a su éxito deportivo que los pivotes ( $p < .05$ ).

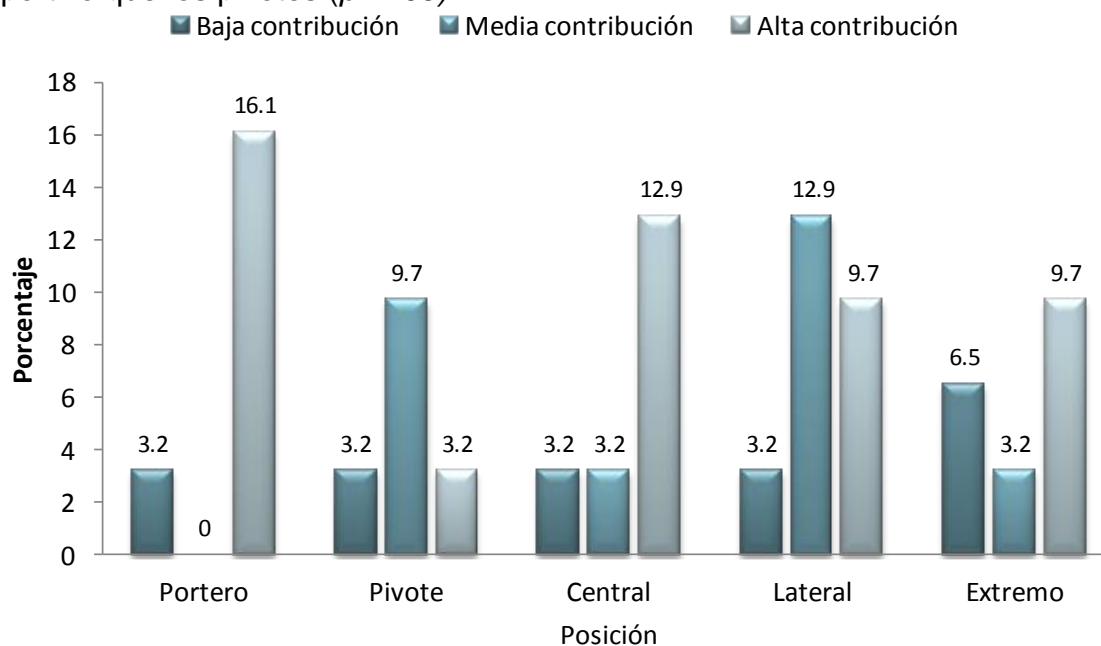


Figura 55. Contribución de naturaleza del entrenamiento al éxito deportivo por posiciones.



### **3.2 Correlaciones**

Para abordar el tercer objetivo específico, se realizó el análisis e interpretación de las correlaciones entre las variables que conforman el perfil biológico, perfil psicológico (dureza mental) y perfil social (contexto social); se utilizó la prueba estadística de correlaciones bivariadas en función de la distribución de sus datos: para los que mostraron normalidad (perfil biológico) se utilizó correlación de Pearson y para las variables que no mostraron una distribución normal (perfil psicológico y social) se utilizó la correlación de Spearman y se verificó el grado y sentido de las variables mediante sus respectivos coeficientes. Los resultados que se obtuvieron se muestran a continuación.

#### **3.2.1 Asociación de variables del perfil biológico.**

La variable del perfil biológico que correlaciona con la mayoría del resto de las variables es el peso corporal, siendo la excepción con la fuerza en miembros superiores. Cabe citar que el peso presenta una correlación negativa con ectomorfia, fuerza de miembros inferiores, volumen máximo de oxígeno y resistencia.

La fuerza de miembros superiores únicamente mostró asociación con la masa muscular. La fuerza de miembros inferiores mostró una correlación significativa y positiva con la velocidad. Así también el contenido mineral óseo solo muestra correlación positiva con el peso corporal.

El porcentaje de masa grasa de brazos, tronco y piernas muestra asociación positiva con la mayoría de las variables excepto con volumen de oxígeno máximo y resistencia con las que muestra una correlación negativa (Tabla 17)

## RESULTADOS

Tabla 17  
*Correlación de variables del perfil biológico*

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Peso (kg)																
2 %M G	.62**															
3 %MCLG	-.62**	-1.00**														
4 % MG Brazos	.52**	.85**	-.85**													
5 %MG Piernas	.57**	.93**	-.93**	.83**												
6 %MG Tronco	.58**	.94**	-.94**	.67**	.77**											
7 CM Ö (g)	.48**	-.21	.21	-.26	-.22	-.16										
8 Masa adiposa (kg)	.74**	.87**	-.87**	.65**	.80**	.85**	.04									
9 Masa muscular(kg)	.72**	-.00	.00	.09	-.00	-.05	.66**	.09								
10 Endomorfia (kg)	.61**	.85**	-.85**	.64**	.74**	.87**	-.20	.87**	.01							
11 Mesomorfia (kg)	.56**	.28	-.28	.21	.17	.34	.07	.27	.51**	.50**						
12 Ectomorfia (kg)	-.69**	-.50**	.50**	-.44*	-.33	-.57**	-.07	-.47**	-.52**	-.67**	-.84**					
13 Fuerza MI (cm)	-.47*	-.56**	.56**	-.55**	-.55**	-.50**	-.00	-.65**	-.03	-.60**	-.16	.31				
14 Fuerza MS (Mph)	.22	-.19	.19	-.24	-.17	-.15	.33	-.12	.45**	-.16	.31	-.07	.17			
15 Velocidad (s)	.37*	.47**	-.47**	.48**	.43*	.43*	-.21	.49**	.02	.52**	.25	-.37*	-.67**	-.10		
16 VO2max	-.33	-.65**	.65**	-.46**	-.57**	-.65**	.10	-.62**	.16	-.64**	-.10	.23	.42*	.19	-.43*	
17 Resistencia	-.37*	-.49**	.49**	-.38*	-.49**	-.47**	.11	-.63**	.10	-.59**	-.12	.21	.89**	.15	-.56**	.40*

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

## RESULTADOS

### 3.2.2 Asociación de factores de dureza mental.

Los factores que conforman el constructo de la dureza mental, mostraron relación entre ellos excepto el control del afrontamiento negativo y control atencional (Tabla 18).

Tabla 18  
*Correlación de factores de la dureza mental*

Factor	1	2	3	4	5	6
1 Autoconfianza						
2 Control Afrontamiento negativo	.58**					
3 Control Atencional	.56**	.74**				
4 Control Visuo-imaginativo	.63**	.39*	.29			
5 Control Motivacional	.38*	.34	.35*	.43*		
6 Control Afrontamiento positivo	.63**	.58**	.49*	.50**	.54**	
7 Control Actitudinal	.55**	.18	.08	.56**	.44**	.70**

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 3.2.3 Asociación de factores de contexto social.

Todos los factores que conforman el constructo del contexto social mostraron asociación significativa entre ellos (Tabla 19).

## RESULTADOS

Tabla 19  
*Correlación de factores del contexto social.*

	Factor	1	2	3	4	5
1	Entrenador	-				
2	Entorno y recursos	.66**	-			
3	Deportista	.497*	.67**	-		
4	Familia	.488**	.70**	.57**	-	
5	Naturaleza del entrenamiento	.512**	.46**	.46**	.43*	-
6	Características del entrenamiento	.590**	.58**	.63**	.50**	.66**

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 3.2.4 Asociación de factores de dureza mental y del contexto social.

Al analizar la asociación entre el perfil psicológico y social, se obtuvo que el factor de la dureza mental que muestra una mayor correlación con los factores del contexto social (entrenador, familia, características y naturaleza del entrenamiento) es la autoconfianza; seguido del factor entrenador que se asocia con el control visuoimaginativo y actitudinal. Así también, el factor familia se asocia de manera positiva con factores de la dureza mental tales como control del afrontamiento positivo y control actitudinal (Tabla 20).

## RESULTADOS

Tabla 20

*Correlación de factores de dureza mental y contexto social*

Factores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Entrenador	-											
2 Entorno y recursos	.58**	-										
3 Deportista	.56**	.73**	-									
4 Familia	.63**	.39*	.29	-								
5 Naturaleza del entrenamiento	.37*	.34	.35*	.43*	-							
6 Características del entrenamiento	.63**	.58**	.49**	.50**	.54**	-						
7 Autoconfianza	.55**	.17	.08	.56**	.44**	.70**	-					
8 Control de afrontamiento negativo	.31	.14	-.01	.06	.10	.23	.20	-				
9 Control atencional	.18	.13	-.15	.04	-.20	.07	.15	.66**	-			
10 Control visuoimaginativo	.39*	.32	.26	.25	.16	.38*	.32	.49**	.67**	-		
11 Nivel motivacional	.26	.23	.01	.24	.12	.26	.21	.48**	.70**	.57**	-	
12 Control de afrontamiento positivo	.30	.06	-.13	.44*	.18	.27	.35*	.51**	.46**	.46**	.43*	-
13 Control actitudinal	.38*	.12	-.07	.45*	.24	.27	.35	.59**	.58**	.63**	.50**	.66**

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .**3.2.5 Asociación de factores de perfil biológico y perfil psicológico.**

Las variables de peso, masa muscular y fuerza de miembros superiores, analizadas como parte del perfil biológico, mostraron una asociación positiva con el control atencional como factor de la dureza mental (Tabla 21).

## RESULTADOS

Tabla 21  
*Correlación de variables biológicas y psicológicas*

Factores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Peso	-										
2 Masa adiposa	.74**	-									
3 Masa muscular	.70**	.11	-								
4 Fuerza Miembros Superiores	.27	-.05	.48*	-							
5 Velocidad	.40*	.53**	.05	-.12	-						
6 Autoconfianza	.11	-.03	.29	.36*	-.01	-					
7 Control de afrontamiento negativo	.33	.10	.44*	.30	.15	.58**	-				
8 Control atencional	.42*	.21	.46**	.42*	.14	.56**	.73**	-			
9 Control visuoimaginativo	-.07	-.03	.01	.04	.15	.63**	.39*	.29	-		
10 Nivel motivacional	.21	.12	.27	.34*	.07	.37*	.34	.35*	.43*	-	
11 Control de afrontamiento positivo	.17	.01	.20	.14	-.02	.63**	.58**	.49**	.50**	.54**	-
12 Control actitudinal	.09	.16	-.06	-.06	.05	.55**	.17	.08	.56**	.44**	.70**

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 3.2.6 Asociación de factores de perfil biológico y perfil social.

Las variables de peso, masa adiposa y masa muscular, analizadas como parte del perfil biológico mostraron una asociación negativa con la naturaleza del entrenamiento así como con las características del entrenamiento como factores del contexto social (Tabla 22).

## RESULTADOS

Tabla 22  
*Correlación de variables biológicas y del contexto social*

Factores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b> Peso										
<b>2</b> Masa adiposa	.74**									
<b>3</b> Masa muscular	.70**	.11								
<b>4</b> Fuerza	.27	-.05	.48**							
<b>5</b> Velocidad	.40*	.53**	.05	-.12						
<b>6</b> Entrenador	-.20	-.15	-.07	.13	.01					
<b>7</b> Entorno y recursos	-.10	-.15	.07	.04	.05	.66**				
<b>8</b> Deportista	-.10	-.22	.10	.19	-.21	.49**	.67**			
<b>9</b> Familia	.02	-.15	.28	.14	.02	.48**	.70**	.57**		
<b>10</b> Naturaleza del entrenamiento	-.36*	-.18	-.37*	-.20	.11	.51**	.46**	.46**	.43*	
<b>11</b> Características del entrenamiento	-.41*	-.38*	-.10	.05	-.30	.59**	.58**	.63**	.50**	.66**

Nota: \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

### 3.2.7 Asociación entre variables del perfil biológico, psicológico y social.

Al relacionar variables y factores de los perfiles biológico, psicológico y social, se destacan las asociaciones entre variables con una posible interpretación, como lo es la relación positiva obtenida entre la fuerza física de los jugadores y el factor del perfil social que corresponde a la contribución del entrenador en su desempeño deportivo. Así también el factor entrenador muestra asociación positiva con factores del perfil psicológico como son la autoconfianza, control visuoimaginativo y control actitudinal (Tabla 23).

## RESULTADOS

Tabla 23  
*Correlación entre variables del perfil biológico, psicológico y social*

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Peso																	
2 Masa adiposa	.74**																
3 Masa muscular	.70**	.11															
4 Fuerza Miembros Superiores	.27	-.05	.489**														
5 Velocidad	.40*	.53**	.05	-.12													
6 Entrenador	.11	-.03	.29	.36*	-.01												
7 Entorno y recursos	.33	.10	.44*	.30	.15	.58**											
8 Deportista	.42*	.21	.46**	.42*	.14	.56**	.73**										
9 Familia	-.07	-.03	.01	.04	.15	.63**	.39*	.29									
10 Naturaleza del entrenamiento	.21	.12	.27	.34*	.07	.37*	.34	.35*	.43*								
11 Características del entrenamiento	.17	.01	.20	.14	-.02	.63**	.58**	.49**	.50**	.54**							
12 Autoconfianza	.09	.16	-.06	-.06	.05	.55**	.17	.08	.56**	.44**	.70**						
13 Control de afrontamiento negativo	-.20	-.15	-.07	.13	.01	.30	.14	-.01	.06	.10	.23	.20					
14 Control atencional	-.10	-.15	.07	.04	.05	.18	.13	-.15	.04	-.20	.07	.15	.66**				
15 Control visuoimaginativo	-.10	-.22	.10	.19	-.21	.39*	.32	.26	.25	.16	.38*	.32	.49**	.67**			
16 Nivel motivacional	.02	-.15	.28	.14	.02	.26	.23	.01	.24	.12	.26	.21	.48**	.70**	.57**		
17 Control de afrontamiento positivo	-.36*	-.18	-.37*	-.20	.11	.30	.06	-.13	.44*	.18	.27	.35*	.51**	.46**	.46**	.43*	
18 Control actitudinal	-.41*	-.38*	-.10	.05	-.30	.38*	.12	-.07	.45*	.24	.27	.35	.59**	.58**	.630**	.50**	.66**

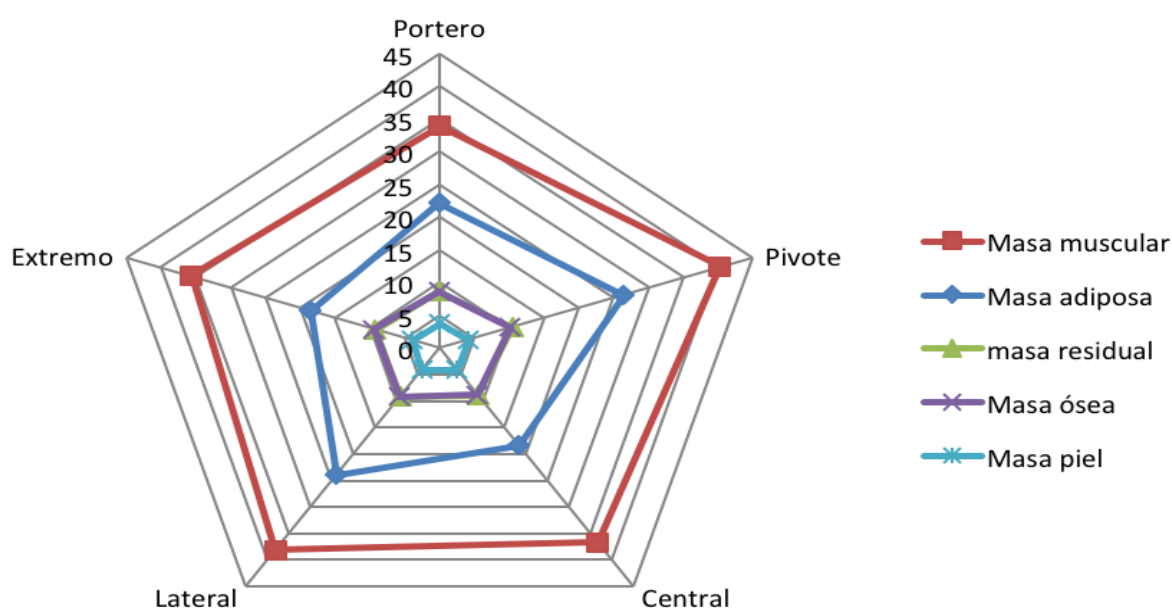
Nota: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .



### 3.3 Perfil biopsicosocial de los jugadores

Una vez realizado el análisis detallado de las características descriptivas, la comparación por posición de juego y la asociación entre los diferentes perfiles, se presenta a continuación el perfil biopsicosocial de los jugadores de manera integral, cumpliendo con el objetivo general y la cual se considera la aportación más relevante de este estudio.

En la Figura 56, se muestra la composición corporal de los jugadores en función de las posiciones de juego corresponde al perfil biológico derivada del modelo de cinco compartimentos, se destaca la más alta masa muscular y masa grasa para los pivotes.

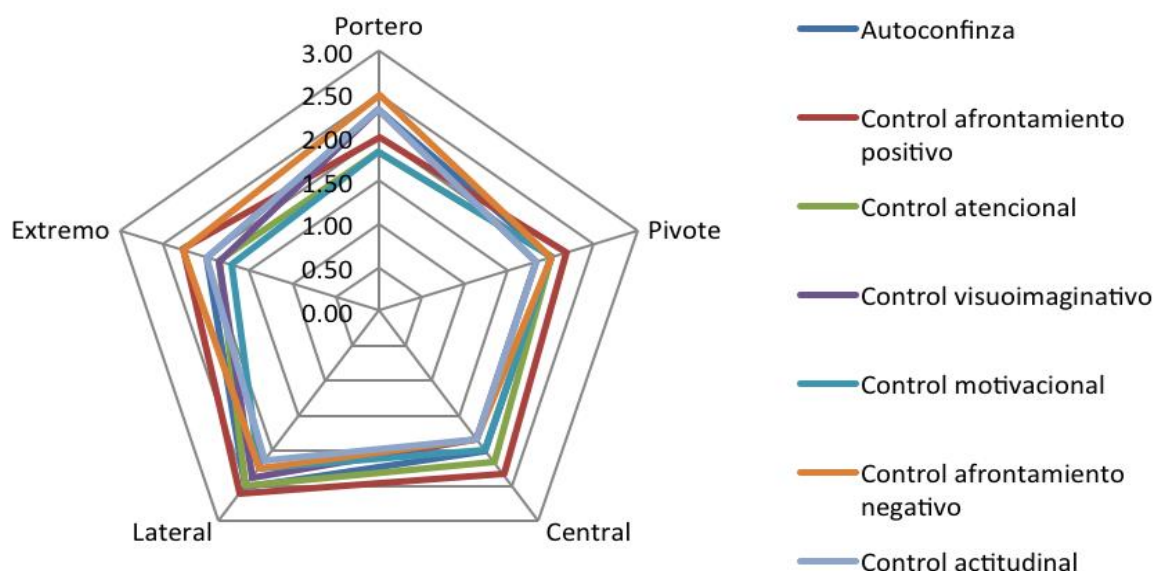


*Figura 56.* Composición corporal expresada en masa corporal como variable del perfil biológico de los jugadores por posición de juego.

En la Figura 57 se muestra el perfil psicológico expresado a través del constructo de dureza mental de los jugadores, donde destaca el alto nivel del control del afrontamiento positivo de los laterales, el alto control del afrontamiento negativo

## RESULTADOS

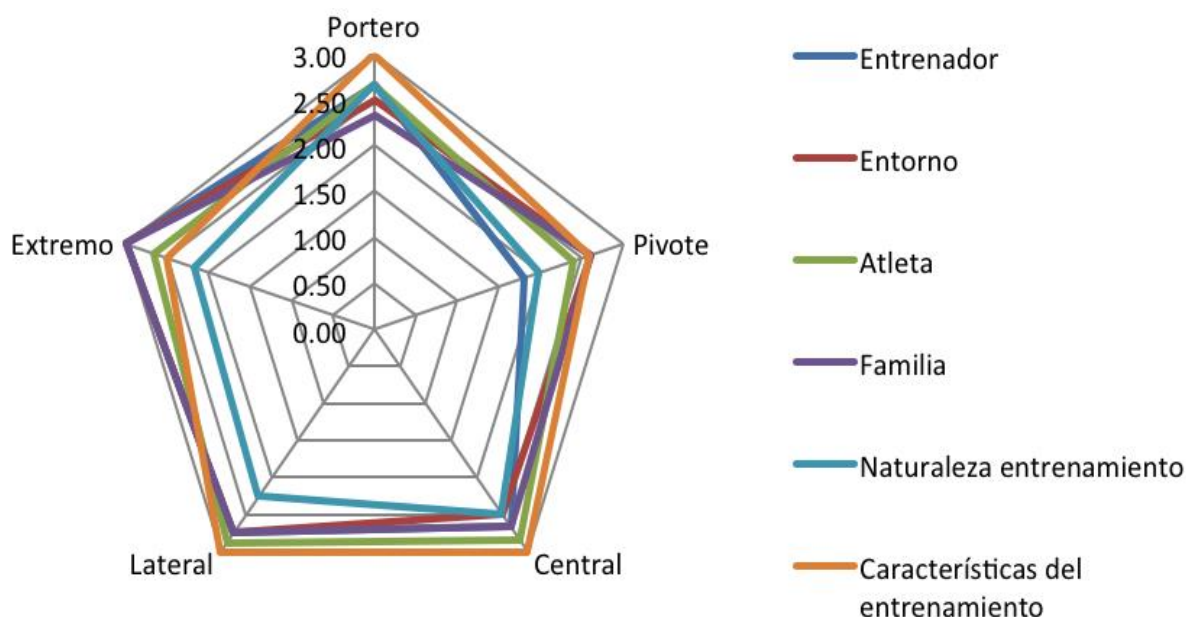
de los porteros, el alto control motivacional de centrales y laterales así como el alto control atencional de los laterales.



*Figura 57.* Perfil psicológico expresado a través de la dureza mental de jugadores por posiciones de juego.

Así también se muestra el perfil social mediante la contribución de factores que influyen en el éxito en el deporte que practican este grupo de jugadores, expresado en la Figura 58. Se observa que para el grupo de los laterales, el factor que identifican como el de mayor contribución a su excelencia es la familia, para porteros y centrales son las características del entrenamiento y para los laterales es el propio atleta como el principal factor que contribuye a su éxito.

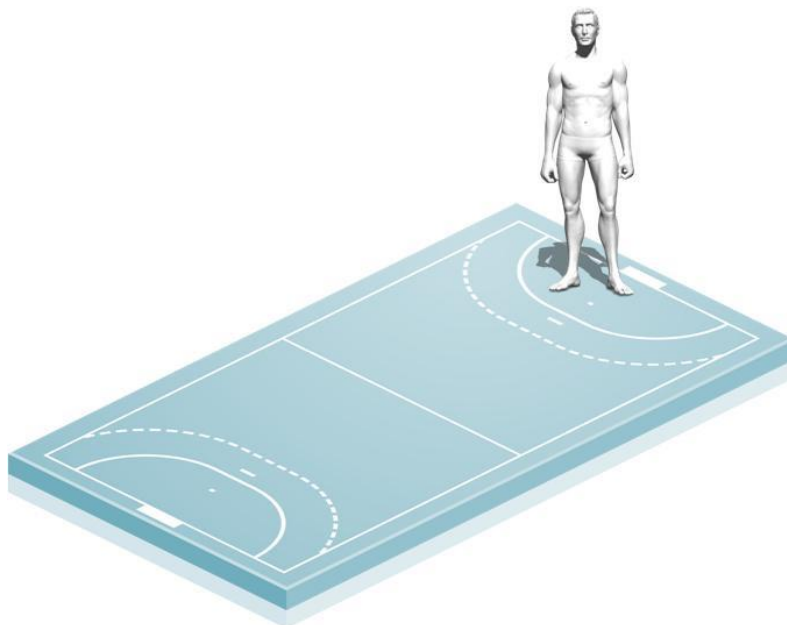
## RESULTADOS



*Figura 58.* Perfil social expresado mediante la contribución de factores para el éxito deportivo de jugadores de handball por posición de juego.

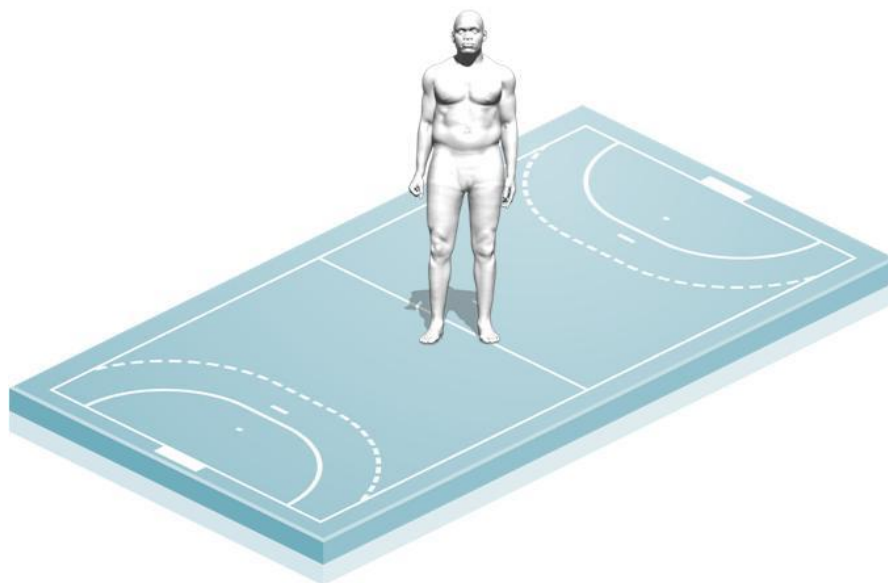
A manera de integración de los resultados antes expuestos se describe la caracterización bipsicosocial de los jugadores para cada posición de juego:

**Portero.** Son delgados no muy altos, con alto porcentaje de masa grasa, alta masa grasa, diámetros pequeños en extremidades superiores e inferiores. Poseen un alto control del afrontamiento negativo e identifican a la naturaleza y características del entrenamiento como los principales factores que influyen en su excelencia en el deporte (Figura 59).



*Figura 59. Caracterización del portero.*

Pivote. Muestran valores más elevados en el perfil biológico respecto a las otras posiciones. Son altos y pesados con grandes longitudes, diámetros y perímetros corporales de extremidades superiores, tronco e inferiores. Su componente muscular es alto con moderada adiposidad (Figura 60).

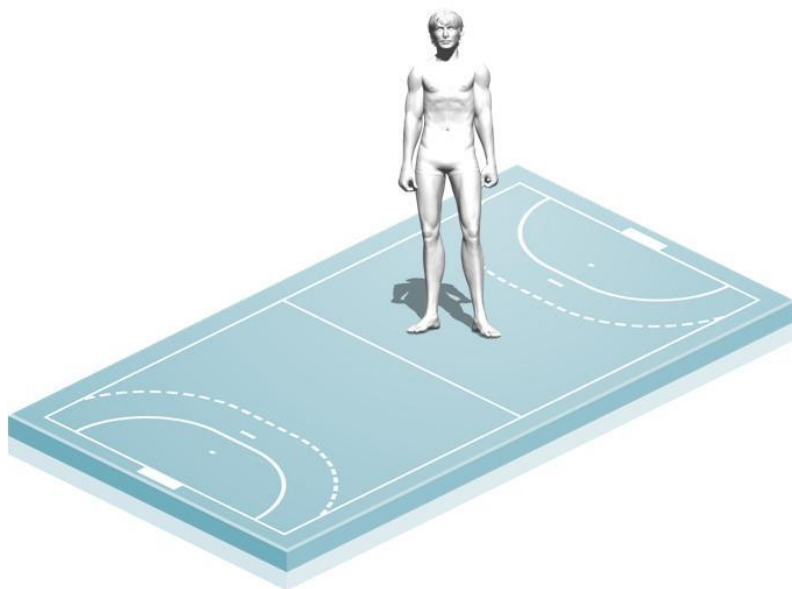


*Figura 60. Caracterización del pivote.*

## RESULTADOS

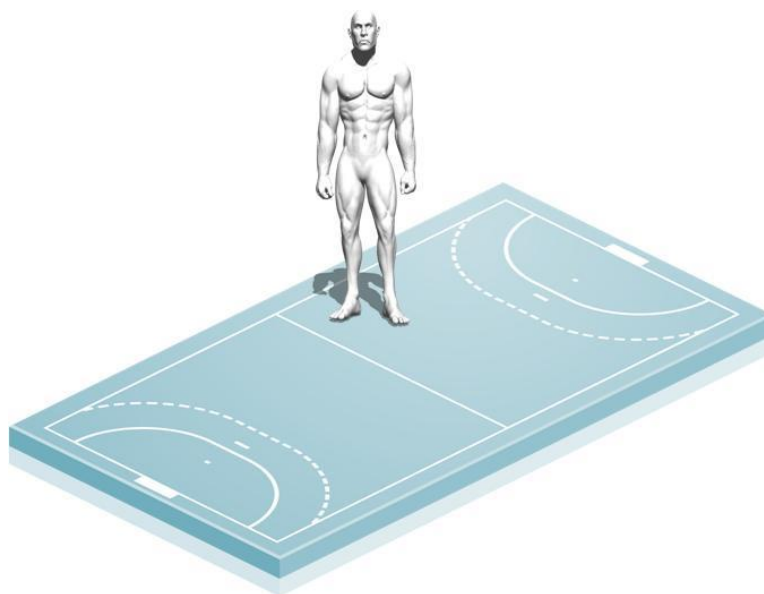
---

Central. Son jugadores delgados no muy altos, con longitudes y perímetros cortos, diámetros pequeños en sus extremidades superiores, tronco e inferiores, con bajo porcentaje de masa grasa, específicamente en sus piernas y con fuerza pronunciada en extremidades superiores, veloces, con alta resistencia y con un alto control motivacional (Figura 61).



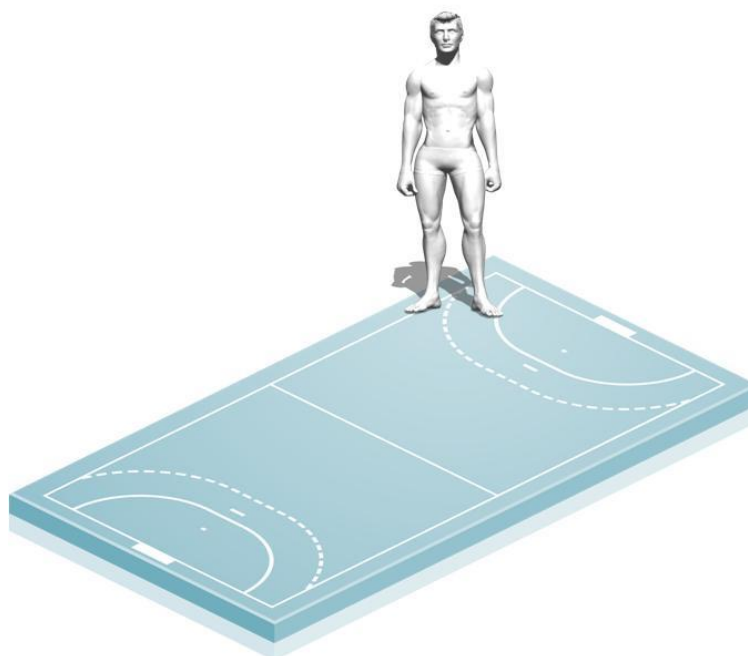
*Figura 61. Caracterización del central.*

Lateral. Son delgados y altos, con alta longitudes, diámetros y gran fuerza de miembros superiores. Presentan alto control atencional, control motivacional y control del afrontamiento positivo, considerándose ellos mismos como el principal factor que contribuye a su excelencia en el deporte (Figura 62).



*Figura 62. Caracterización del lateral.*

Extremo. Son delgados, con extremidades superiores magras y de corta longitud, diámetro de tronco delgado y perímetros de extremidades inferiores cortas, con marcada musculatura y baja adiposidad. Atribuyen a su familia como el principal factor que contribuye a su excelencia deportiva (Figura 63).



*Figura 63. Caracterización del extremo.*

## **Capítulo 4. Discusión**

El propósito de esta tesis fue realizar una caracterización de los jugadores de handball universitario por posición de juego, por lo que a continuación se discutirán los resultados describiendo las variables de los perfiles biológico, psicológico y social, realizando comparaciones con estudios similares que hayan abordado estas variables también en función de las diferentes posiciones de juego. Así mismo, se discutirán los resultados de las variables y factores que hayan mostrado una asociación entre sí y su comparación con estudios similares.

### **4.1 Perfil biológico**

Para las variables básicas del perfil biológico como son el peso y la talla, se encontraron estudios con valores promedio similares a los del presente estudio; en este sentido Hassan et al. (2007) estudió a jugadores de handball asiáticos e ingleses, cuyo peso corporal promedio fue de 82.2 kg y una talla promedio de 183 cm, por lo que sus resultados son muy similares a los nuestros para estos dos parámetros.

Sin embargo, al comparar datos de jugadores (Ghobadi et al., 2013) que participaron en un campeonato mundial en el año 2013 con la inclusión de los 5 continentes, los valores promedio para estas variables fueron de 92.4 kg de peso y 190.1 cm de estatura; lo que representa 10 kg más de peso y 10 cm más de estatura en promedio que los jugadores que participaron en la presente investigación. En cuanto a la posición de juego el mismo estudio refiere que los jugadores más pesados y altos son los pivotes, lo cual coincide con nuestros resultados. En este sentido, el alto peso corporal en jugadores de élite, se ha explicado como un proceso de maduración del sistema músculo esquelético en el desarrollo de la actividad física (Rousanoglou, et al., 2014), y autores como Sibila y Pori (2009) expresan que la talla de los jugadores es un parámetro clave y que puede hablar de altas estaturas como un criterio básico a cubrirse en jugadores de élite o alto nivel competitivo. Estos resultados son de relevancia considerando que las variables de peso y talla tienen un efecto significativo en el desempeño de los jugadores de élite modernos de handball

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

(Michalsik, Aagaard y Madsen, 2015), tanto las variables de capacidad física como las relacionadas con la valoración antropométrica, composición corporal y somatotipo, desempeñan un papel muy importante y fundamental en todos los niveles de competición (Srhoj et al., 2002).

### Antropometría.

Las variables antropométricas de longitudes, diámetros y perímetros, fueron mayores en nuestro estudio en general para los pivotes y laterales quienes presentan los valores más altos de longitudes en sus estructuras óseas y circunferencias. Abordando de manera puntual, las longitudes de los jugadores de élite de nivel internacional en el handball, generalmente son utilizadas como referente o comparativo para estudios similares donde se busca establecer diferencias en función de las posiciones y se compara entre diferentes niveles competitivos.

En el estudio de Sibila y Pori (2009) con jugadores de Slovenia, los pivotes presentan valores más altos de diámetros de fémur (10.22 cm) y tobillo (8.16 cm) que el resto de las posiciones, lo cual coincide con nuestros resultados al ser los pivotes estadísticamente diferentes al resto de las posiciones y presentar diámetros más altos; pero cabe destacar que los valores obtenidos para estos dos diámetros en nuestro estudio son muy similares a los de los jugadores europeos. Para las circunferencias o perímetros se obtienen datos muy similares específicamente en circunferencia de antebrazo para los pivotes, siendo estadísticamente diferentes al resto de las posiciones tanto en el estudio con jugadores europeos como en nuestros resultados.

Massuca y Fragoso (2015) refieren una superioridad morfológica en los jugadores de élite respecto a otras categorías inferiores en cuanto a las medidas básicas como longitudes, diámetros y perímetros o circunferencias. En este sentido Hassan et al. (2007), determina que estas medidas deben ser mayores a las que presentan jugadores promedio y las especifica como un requerimientos de iniciación como jugador de élite de handball. Bajo este criterio, los pivotes mostraron los más altos valores, por lo que se considera presentan condiciones morfológicas más



## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

favorables para el desempeño en su posición ya que les demanda defensa, ataques y lanzamientos, definiendo una mayor especificidad de su estado morfológico (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, Irazusta, 2007).

### Composición corporal

El porcentaje de masa grasa corporal promedio de los jugadores de nuestro estudio no mostró diferencias respecto a las posiciones de juego, lo cual coincide con los resultados de algunos estudios (Mala et al., 2015; Massuca y Fragoso, 2015); sin embargo estos últimos autores compararon además jugadores de handball con diferentes niveles competitivos y si bien no encontraron diferencias entre posiciones, si encontraron que los atletas con más alto nivel competitivo presentan los más bajos porcentajes de masa grasa corporal. Algunos valores que se han tomado como referencia son valores mayores a 4% y menores a 12% para jugadores de handball nivel top élite (Heyward y Stolarczyk, 1996; Glaner, 1999). Considerando este rango, los jugadores de nuestro estudio se encuentran por encima de este valor (19% de grasa corporal), lo cual reduce el porcentaje de masa magra. Esto toma relevancia al considerar que algunos deportes como el handball requieren de saltos y carreras, por lo que la proporción de masa muscular incrementa no solo la fuerza sino también la potencia (Heyward y Stolarczyk, 1996); en este sentido se sugiere tampoco sea muy elevado el porcentaje de masa libre de grasa que no le permita saltar o correr con mayor eficiencia. Es recomendable por lo tanto, un bajo porcentaje de masa grasa, dado que la grasa incrementa el volumen más no la fuerza y se requiere una relación de fuerza respecto al peso para un óptimo rendimiento atlético (Torres y Nikolaidis, 2016).

Si bien en nuestros resultados el porcentaje de masa grasa corporal no mostró diferencias por posiciones, el modelo de cinco compartimentos permitió observar estas diferencias en función de la posición de juego cuando se determinaron las masas corporales. La masa grasa es mayor en los pivotes que en los extremos, siendo éstos últimos los jugadores más magros del equipo. Machuca y col. (2015) encontraron que los extremos, laterales y pivotes presentan más masa muscular

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

mayor fuerza y potencia, coincide en la posición de los laterales mas no en la de los pivotes, ya que en nuestro estudio estos jugadores presentan mayor masa muscular pero también mayor masa grasa, su diferenciación es en función del somatotipo donde se obtuvo que en los pivotes no se encuentra marcada o tonificada su masa muscular a diferencia de la de los extremos donde es evidente. Estos autores han citado que los jugadores de élite presentan un perfil antropométrico diferenciado en función de su posición en el juego, pero generalmente son los más altos, tienen dimensiones longitudinales y transversales mayores, mayor masa muscular y menor tejido adiposo.

### Somatotipo

El perfil somatotípico de los jugadores del presente estudio muestra diferencias entre las posiciones de juego. Los extremos presentan un somatotipo mesomórfico balanceado con un alto desarrollo músculo esquelético, baja adiposidad relativa y con contornos musculares y óseos visibles; así también difiere el grupo de los pivotes con un somatotipo meso endomórfico pero mayor expresión de robustez respecto a los porteros, laterales y centrales por los altos valores de mesomorfia y moderada adiposidad, diámetros óseos grandes, músculos de gran volumen con articulaciones grandes. A diferencia de los extremos, la moderada adiposidad de los pivotes cubre los contornos musculares y óseos con una apariencia más blanda y no con contorno. Hallazgos similares fueron reportados por Sibila et al. (2009), en jugadores de Eslovenia, donde los pivotes y extremos mostraron mayor robustez y estatura; esta condición considera el autor que favorece el desarrollo de acciones que incluyen contacto corporal, ya que la mayoría de las veces estos jugadores están expuestos a acciones de defensa por lo que el peso y la longitud de sus extremidades son importantes para el bloqueo de sus oponentes. Por lo anterior, el estatus morfológico generalmente define su posición en el juego. Bayios y col. (2006), demostraron que los jugadores de handball tenían valores más altos en el componente mesomórfico y endomórfico y menos en el ectomórfico que jugadores de baloncesto y voleibol, lo cual coincide en lo referente al somatotipo obtenido por los jugadores de nuestro estudio. Cabe resaltar que los valores bajos obtenidos en el

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

componente ectomórfico coinciden con lo reportado también por Vila y col. (2012). Algunos autores (Hasan et al., 2007; Sporis et al., 2010) indican que las características antropométricas de los jugadores de handball son importantes porque existen repetidas acciones de contacto físico y un gran número de colisiones que implica que pequeñas diferencias en estos componentes sea o no una ventaja.

La comparación de las principales características morfológicas de los jugadores que participaron en nuestro estudio con los resultados reportados por otros autores (Massuca y Fragoso, 2015; Sibila et al., 2009) para jugadores de alto nivel internacional son similares; sin embargo como se había mencionado anteriormente, la estatura y peso corporal de los jugadores de nuestro estudio son menores en la mayoría de los casos.

### Aptitud física

Las características físicas de los jugadores de handball de esta investigación, mostraron diferencias en función de las posiciones de juego, en lo que respecta a la fuerza en extremidades superiores, la cual fue determinada mediante el lanzamiento del balón desde la línea de penal y en movimiento desde los 9 m. La velocidad de lanzamiento de los jugadores que tienen la posición de centrales (55.2mpH, 88.8 km.h<sup>-1</sup>) fue mayor que la de los porteros. En un estudio (Rousanoglou et al., 2014) con jugadores griegos de edades similares a los participantes en la presente investigación reportaron también que los centrales tienen los valores más altos con una velocidad de lanzamiento de 83.5 km.h<sup>-1</sup>. Es un dato importante, considerando que las diferencias en la velocidad de lanzamiento tanto en posición de pie en la zona de penal como con salto desde los 9 m, son expresadas como una condición de maduración; así como el reflejo de una mejor eficiencia de sus patrones de movimiento, experiencia de entrenamiento y habilidad para activar su musculatura, con incremento en la sincronización y disminución de la coactivación antagonista; así como una mayor producción de fuerza y potencia (Aagaard, 2003). Cabe resaltar que la velocidad de lanzamiento promedio de los jugadores del presente estudio es mayor a la reportada con un referente internacional, aunque se debe ser cautelosos

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

al referenciarlo dado que si bien en ambos estudios se utilizó un radar para su medición, los modelos y sus niveles de precisión pueden ser diferenciados.

La fuerza en extremidades inferiores medido a través de la prueba de Bosco (CMJ) de los jugadores de handball participantes en esta investigación no presentó diferencias entre posiciones. En el estudio de Massuca y Fragoso (2015) utilizaron el mismo test en jugadores portugueses, quienes mostraron valores promedio (38.5 cm) muy similares; así como también por lo reportado por Moncef et al. (2012) con jugadores de élite tunecinos cuyos valores promedio fueron de 39.7 cm. Sin embargo, estos dos estudios referenciados muestran valores más bajos que los reportados con jugadores franceses por Buchheit et al. (2009) cuyo salto promedio fue de 46.9 cm. En este sentido, se ha referenciado (Sporis et al., 2010; Barraza et al., 2015) una asociación positiva entre la masa muscular y la capacidad de salto; y de acuerdo a nuestros resultados los jugadores se encuentran con valores promedio de masa grasa por encima de los rangos recomendados para esta disciplina, por lo que su contenido promedio de masa muscular no es la idónea para contribuir a desarrollar esta habilidad física.

Al comparar el  $\text{VO}_2$  máx promedio de los jugadores se obtienen valores más altos para los centrales y extremos; aunque sin diferencias significativas respecto a las otras posiciones. Manchado et al. (2013) reporta que los jugadores alemanes de primera liga que juegan en estas mismas posiciones, son los que presentan los valores de máxima velocidad y máxima velocidad aeróbica alcanzada, por lo que establece que son los que tienen mayor velocidad y corren más. Dentro de los parámetros de aptitud física, la capacidad aeróbica se requiere para una rápida recuperación entre esfuerzos intermitentes de sprints y saltos (Póvoas et al., 2012), las cuales son características principales del handball, además se considera fundamental para la aparición retardada de la fatiga tras desarrollarse un partido (Chelly et al., 2011). Massuca y Fragoso (2015) obtuvieron que los jugadores más lentos son los porteros y los más veloces los laterales, en la presente investigación no se identificaron diferencias entre las posiciones para esta variable. Rosanoughlou y col. (2014), también reporta que los laterales necesitan de una alta capacidad

aeróbica debido a que requieren cubrir grandes distancias durante un juego, sí como de una rápida recuperación y rapidez, mantener su explosividad y habilidad óptima de lanzamiento; en su estudio los laterales presentaron los valores más altos de VO<sub>2</sub>max pero este no fue diferente significativamente al resto de las posiciones. En este sentido, indican que la capacidad aeróbica de jugadores jóvenes puede desarrollarse posteriormente, no solo para cubrir las demandas en su nivel de juego, sino prepararlos también para la siguiente categoría o un mayor nivel competitivo.

Los valores referenciados por Buchheit et al. (2009) en jugadores de élite franceses con un promedio de VO<sub>2</sub>max fueron de 57.3 mL·min<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>, son valores mayores a los de la presente investigación (50.24 mL·min<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>), lo que refleja una mayor capacidad cardiovascular en jugadores más experimentados y de alto rendimiento deportivo, revelando también una mayor eficiencia cardiorrespiratoria.

En lo referente a las correlaciones entre variables del perfil biológico tanto antropométricas, de composición corporal, somatotipo y físicas, cabe resaltar que el peso es la variable que se asocia con el resto de las variables de este perfil, excepto con fuerza de miembros superiores. Las correlaciones entre las variables fueron positivas excepto con la ectomorfia, VO<sub>2</sub> max y resistencia, ya que se obtuvo una asociación significativa pero negativa, consiguiendo una explicación coherente dado que a menor peso mayor valor de ectomorfia o de delgadez y linearidad del sujeto; así como a un menor peso mayor resistencia y VO<sub>2</sub> max, es decir una mayor eficiencia cardiorrespiratoria. Al establecer la relación entre variables antropométricas y físicas, se obtiene una asociación positiva entre la fuerza de miembros superiores y la masa muscular, lo cual indica que a mayor masa muscular mayor fuerza para sus lanzamientos. Lo anterior ha sido referenciado por Vila y col. (2008), quienes describen que la fuerza muscular es determinante para la velocidad de lanzamiento, ya que encontraron relaciones significativas entre la velocidad de lanzamiento y la fuerza ejercida, además de la fuerza ejercida específicamente sobre el balón durante el lanzamiento. En este mismo sentido, se puede mencionar la asociación significativa obtenida entre fuerza y velocidad, en donde se obtuvo un sentido negativo del coeficiente, lo que corresponde a un menor tiempo en el valor de la

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

velocidad interpretado en una mayor velocidad, teniendo una explicación lógica dado que se interpreta el valor de manera inversa; por lo tanto se obtiene que a mayor masa muscular, mayor fuerza y por consiguiente mayor velocidad.

Así mismo, la correlación significativa y positiva entre variables de resistencia y porcentaje de masa corporal libre de grasa, a su vez con una correlación negativa con variables de porcentaje de masa grasa (en brazos, piernas y tronco) muestra que los sujetos que presentan menor porcentaje de masa grasa tienen mayor resistencia. En este sentido, las aptitudes de fuerza y resistencia, han sido relacionadas con la composición corporal (Burgos et al., 2013). En el jugador de Handball de alto rendimiento, existe un gran desarrollo de la resistencia aeróbica, pero principalmente se evidencia una gran predominancia del metabolismo anaeróbico aláctico, aspectos que son relevantes para la ejecución motriz en este deporte (Van Muijen et al., 1991). En los jugadores de élite se aprecian elevados valores de la fuerza máxima, de la potencia muscular de extremidades inferiores y superiores, asociados a una gran velocidad de lanzamiento, factores importantes en el rendimiento de los jugadores dentro del campo de juego (Barraza et al., 2015)

Las variables de porcentaje de masa grasa y masa grasa corporal correlacionan de manera negativa con la fuerza de miembros inferiores, lo cual indica que a mayor masa adiposa menor capacidad de salto. Estos resultados coinciden con lo reportado por Barraza y col. (2015) quienes estudiaron a jugadores de handball chilenos y en cuyos resultados se evidenció que en todas las posiciones de juego, se da que a mayor porcentaje de masa adiposa, menor es la altura de salto alcanzada dejando de manifiesto que el aumento de masa adiposa es un condicionante negativo en el rendimiento deportivo, específicamente en la altura de salto alcanzada.

#### **4.2 Perfil psicológico**

La dureza mental se determinó mediante el cuestionario Inventario Psicológico de ejecución Deportiva, mediante el cual se pudo observar diferencias en función de la posición de juego. Los atletas que ocupan la posición de laterales presentan un mayor control atencional que el resto de los jugadores. Esto se interpreta como con una mayor concentración y control de las dificultades ya que las perciben como una fortaleza psicológica, confían en sí mismos para centrar su atención a la tarea. Esto es una condición propia de la posición en la cancha de juego, dado que el lateral requiere estar en movimiento constante y mantener un estado de alerta o de preparación para la acción (Hernández-Mendo y Ramos, 1995a, 1995b), ya sea para realizar lanzamientos o cambios de ritmo para hacer las fintas en sus desplazamientos; a diferencia del factor “concentración”, esta variable psicológica implica mantener el control de la atención (Dosil y Caracuel, 2003). El obtener información puntual permite determinar cualidades psicológicas diferenciadas en función de la posición en el juego; en este sentido Olmedilla, Ortega y Gómez (2014), argumentan que las diferencias en el perfil psicológico de los jugadores profesionales de handball en función del puesto táctico suelen ser de gran ayuda a entrenadores y técnicos para planificar los entrenamientos y las competencias. Así mismo, esta definición de perfiles permite optimizar el rendimiento de los jugadores de forma específica en la definición de los puestos, desarrollar y ajustar aspectos de la intervención psicológica a nivel del equipo; así como favorecer el rendimiento deportivo y la salud sobre todo en la prevención de lesiones (Olmedilla et al., 2014). No se obtuvieron diferencias significativas en el resto de los factores que conforman la dureza mental para estos equipos, pero cabe mencionar que el instrumento utilizado ha permitido diferenciar al menos en una de sus características. Se han reportado valores satisfactorios de las cualidades psicométricas del IPED por varios autores (Raimundi, Reigal y Hernández-Mendo, 2016), dado que permite identificar puntos fuertes y débiles de las habilidades psicológicas de los deportistas. Este instrumento se ha validado en algunas disciplinas deportivas, incluido el handball por Hernández Mendo (2006). En este sentido, para definir el perfil psicológico de los jugadores que participaron en nuestra investigación, es importante

citar que se ha validado previamente el instrumento en el contexto mexicano y centroamericano (Ponce-Carbajal, 2017), así como también ha sido validado en la presente tesis específicamente con jugadores de handball del mismo nivel competitivo y edad promedio, donde se obtuvieron índices de bondad de ajuste adecuados para sus factores.

#### **4.3 Perfil social**

La percepción que tienen los deportistas que participaron en nuestro estudio, sobre los principales factores del contexto social que han influido en su excelencia en el deporte es diferente según la posición de juego. Los laterales consideran que son ellos mismos, sus características personales, capacidades y sus esfuerzos lo que más contribuye a su alto desempeño.

En cambio los porteros perciben que el principal factor que contribuye a su excelencia en este deporte es la naturaleza del entrenamiento. Se ha referenciado en otras investigaciones que los factores psicológicos y el entrenamiento en el portero específicamente, pueden ser determinantes en su evolución (Sá, Rui-Gomes, Saavedra y Fernández, 2015). Lo anterior lo confirman también Pérez y Gerona, (2008) quienes refieren que el portero es el puesto específico en el que la psicología y el pensamiento del jugador puede ayudar más a realizar su función. Pascual (2008) destaca las referencias que hacen algunos porteros a los entrenadores de este puesto específico y la influencia que tuvieron para mejorar su conocimiento del juego, siendo los atletas que consiguen un mayor éxito deportivo, los que mejor valoran a sus entrenadores. El entrenador es decisivo en una fase inicial, destacando la necesidad de mejorar la calidad de los técnicos de porteros en las edades de formación, ya que en esta fase tienen una gran Influencia sobre los más jóvenes (Sá et al., 2015). Sin embargo, el entrenamiento de las capacidades físicas se basa en el desarrollo de los factores fundamentales para ejecutar las acciones del portero. Olsson (2003) se refiere a la preparación física como el componente más importante del entrenamiento del portero. En este sentido, Pascual (2008) considera necesario que la preparación del portero se diseñe tomando como punto de partida las características de la actividad competitiva. Es importante reconocer la importancia



## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

---

del portero en el alto rendimiento y la necesidad de potenciar su preparación en nuevas direcciones, dotándolo de conocimientos que le permitan mejorar sus prestaciones competitivas.

En este sentido, es importante valorar las percepciones de los deportistas, sobre la importancia de los factores más importantes en la consecución de los éxitos deportivos e incluir variables que permitan identificar la influencia del contexto social en sus logros (Simón-Piqueras et al., 2017).

Respecto al tercer objetivo sobre la correlación de variables entre la dureza mental y contexto social se evidenciaron que existe una correlación positiva y significativa entre algunos de sus factores. La autoconfianza como factor de la dureza mental mostró interrelación con los factores entrenador, familia, características y naturaleza del entrenamiento que corresponden al contexto social. Estos resultados coinciden con lo reportado por Simón-Piqueras (2009) y Ponce-Carbajal y col. (2017); al parecer esta relación se muestra claramente al relacionar el hecho de que el entrenador puede desarrollar y fortalecer habilidades psicológicas que se desarrollan en el entrenamiento y se aplican en la competencia, mejorando así su técnica y corrigiendo errores, por consiguiente contribuyen a su confianza y seguridad. Así también el factor familia se asocia de manera positiva con factores de la dureza mental tales como control del afrontamiento positivo y control actitudinal. En este sentido, Sá y col. (2015) referencian a la familia en el aspecto emocional y económico, desde la alta implicación por parte de los padres, del apoyo emocional, interés por su carrera, preocupación por su futuro y por sus problemas, apoyo moral, respeto por sus decisiones; lo cual entonces cuando el deportista percibe como un factor de alta contribución a su desempeño deportivo, le genera una mayor facilidad para enfrentar situaciones adversas y la forma de afrontarlas. Gómez y col. (2008) mencionan que la clave más importante para el desarrollo del deportista de alto nivel es la estabilidad del entorno personal y familiar que proporciona la necesaria estabilidad emocional. En este sentido se reafirma la importancia de contemplar aspectos socioemocionales en los planes de apoyo o de ayuda a los deportistas de alto nivel considerando que las condiciones del entorno son tan determinantes como los factores genéticos (Gómez et al., 2008).

En esta interrelación que se ha obtenido entre las variables del perfil biológico, psicológico y social, se reafirma la conclusión citada por Moreno y col. (2004) quienes citan que los factores que condicionan el alto rendimiento en balonmano son: la antropometría, la condición física, la técnica, la táctica y los aspectos psicológicos de cada deportista (Moreno, 2004).

#### **4.4 Limitaciones**

Una de las limitaciones en el diseño metodológico de la presente investigación se considera que fue el tamaño de la muestra, el cual es relativamente pequeño, por lo que algunos parámetros posiblemente no expresan sensiblemente las diferencias entre las posiciones; sin embargo esta limitación expresada no afecta la interpretación de la significancia estadística encontrada en las variables, lo que ha permitido caracterizar los perfiles biológico, psicológico y social de jugadores de handball universitario. Así mismo, se reconoce la limitación de la representatividad de la muestra, dado que los sujetos participantes pertenecen sólo a 3 de las 22 universidades que participan año con año en promedio en la máxima justa deportiva del nivel competitivo correspondiente. Algunas de las variables que fueron objeto de estudio requieren de equipo de laboratorio muy específico y costoso que solo se tiene en pocos centros de investigación o universidades de México, por lo que se hace complejo el poder desplazar a los atletas de otros estados para su valoración; además de que la población analizada contempla jugadores de handball con alto nivel competitivo en nuestro país, sumado a que los entrenadores son muy celosos del proceso competitivo y optan por no arriesgarlos a este tipo de pruebas sobre todo en etapa pre competitiva.

#### **4.5 Futuras líneas de investigación**

El análisis de las características que pueden definir los requerimientos para cada posición de juego en la disciplina del handball moderno, requieren un abordaje integral para lograr cubrir la mayoría de los aspectos que conllevan al alto rendimiento deportivo; considerando que deben transitar en su proceso de maduración y eficiencia morfológica. Por ello se recomienda que en futuras investigaciones, se incluyan además variables de tipo fisiológico, de habilidades técnicas y tácticas, y variables psicológicas y biosociales más amplias, lo cual seguramente permitirá generar elementos a considerar en los procesos de selección de talentos y el logro de altos niveles de desempeño en el handball.

### **Conclusiones**

- 1 El perfil biopsicosocial de los jugadores de handball universitario difiere en función de la posición de juego, por lo que nuestra hipótesis se acepta.
- 2 Las características antropométricas y somáticas son las que permitieron identificar con mayor facilidad las posiciones en las cuales los jugadores tienen mayor ventaja de juego.
- 3 La predominancia de un somatotipo meso endomórfico y el alto porcentaje de masa grasa corporal de los jugadores, son un condicionante negativo para el desempeño del gesto técnico y de los factores físicos evaluados.
- 4 El handball es un deporte de alta exigencia física en entrenamientos y competencias, sin embargo los atletas evaluados mostraron bajos valores en las capacidades físicas condicionales y éstas no están diferenciadas por su posición.
- 5 El entrenador, la familia, la naturaleza y características del entrenamiento incrementan la autoconfianza del jugador.
- 6 Se requiere desarrollar capacidades condicionales generales y de impacto en los factores físicos que determinan la calidad del gesto técnico en función específica de su posición dado que los jugadores soportan diferentes cargas físicas.
- 7 Se confirma que tanto variables biológicas como de contexto social y de dureza mental de los jugadores se encuentran asociadas entre sí, mostrando una influencia en el desempeño deportivo de los jugadores de handball universitario.
- 8 El modelo de evaluación propuesto en esta investigación con un enfoque multidisciplinar y desde un punto de vista biológico, psicológico, social y de habilidades físicas, puede ser considerado un referente para su aplicación en otras disciplinas deportivas que contribuya impulsar la excelencia del deporte en nuestro país.

## REFERENCIAS

---

### Referencias

- Aagaard P. (2003). Training induced changes in neural function. *Excerc Sport Sci Rev*, 31(2), 61-7.
- Abbott, A. & Collins, D. (2004). Eliminating the dichotomy between theory and practice in talent identification and development: considering the role of psychology. *Journal of Sports Sciences*, 22(5), 395-408.
- Ackland, T. R, Schreiner, A. B., & Kerr, D.A. 1997. Absolute size and proportionality characteristics of World Championship female basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 15, 485-490.
- Alacid, F., Muyor, J. M., y López-Miñarro, P. Á. (2011). Perfil antropométrico del canoísta joven de aguas tranquilas. *International Journal of Morphology*, 29 (3), 835-840.
- Anhsel, M. (2003). *Sport Psychology: From Theory to Practice*. San Francisco, CA: Benjamin Cummings.
- Avelar, A., Santos, K. M. D., Cyrino, E. S., Carvalho, F. O., Dias, R. M. R., Altimari, L. R., y Gobbo, L. A. (2008). Perfil antropométrico e de desempenho motor de atletas paranaenses de futsal de elite. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 10(1), 76-80.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Barraza, F, Yáñez, R, Tuesta, M, Núñez, P, Zamora, Y., y Rosales, G. (2015). Perfil Antropométrico por Posición de Juego en Handbolistas Chilenos. *International Journal of Morphology*, 33(3), 1093-1101.
- Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S., & Koskolou, M. D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 46(2), 271.
- Behnke, A.R. & Wilmore J.H. (1974). Evaluation and regulation of body build and composition. Prentice Hall. Inc., New Jersey.
- Bentler, P.M. (1995). EQS Structural Equation Program Manual. Los Angeles, CA: BMDP Statistical Software.

## REFERENCIAS

---

- Bloom, B.S. (1985). Generalizations about talent developmet. En B.S Bloom (Ed), Developing talent in young people (507-549). New Ballantine books.
- Bosco, C, Luthanen, P, & Komi, PV. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol* 50: 273–282.
- Bosco, C. La fuerza Muscular Aspectos metodológicos. Editorial INDE. 2000.
- Brito- Ojeda, E. M., (2011), Fundamentos de la evaluación física y biológica. España. Wanceulen Editorial deportiva S.L. p 65
- Buchheit M., Bishop D., Haydar B., Nakamura F., & Ahmaidi S. (2010a). Physiological responses to shuttle repeated-sprint running. *Int J Sport Med*, 31(6), 402–409.
- Buchheit M., Lepretre P. M., Behaegel A. L., Millet G.P., Cuvelier G., Ahmaidi S. (2009). Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *J Sci Med Sport*. 12(3), 399–405.
- Buchheit, M. (2008b). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 365-374.
- Buchheit, M. (2012). Repeated-sprint performance in team sport players: associations with measures of aerobic fitness, metabolic control and locomotor function. *International journal of sports medicine*, 33(3), 230.
- Buchheit, M., Haydar, B., Hader, K., Ufland, P. and Ahmaidi, S. (2011). Assessing running economy during field running with changes of direction: application to 20-m shuttle-runs. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 380-395.
- Buchheit, M., Spencer, M., & Ahmaidi, S. (2010b). Reliability, usefulness, and validity of a repeated sprint and jump ability test. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(1), 3-17.
- Burgos, G.R., Gómez, C., Flández, J., Martínez, S., y Monrroy, M. (2013). Perfil antropométrico de remeros juveniles chilenos. *International Journal of Morphology*, 31(3), 797-801.
- Burnik, S., Jug, S., Kajtna, T., & Tusak, M. (2005). Differences in personality traits of mountain climbers and nonathletes in Slo-venia. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 35 (2), 13-17.
- Byrne, B. M. (2001). Structural equation modeling with AMOS, EQS, and LISREL: comparative approaches to testing for the factorial validity of a measuring instrument. *International Journal of Testing*, 1(1), 55-86.

## REFERENCIAS

---

- Cabañas-Armesilla MD, Maestre López MI, Herrero de Lucas A. Introducción de la técnica antropométrica. Método. Medidas antropométricas. Puntos anatómicos. En: Cabañas MD, Esparza F. Editores. Compendio de Cineantropometría. Madrid: CTO; 2009.. 33-82.
- Callejo Gea, M. L. (2007). *Comparación metodológica del análisis de la composición corporal antropometría, bioimpedancia y excreción de creatinina*. Universidad Complutense de Madrid (España).
- Calvo, C. y León, E. (2015). El psicólogo deportivo y el deporte adaptado; algunas reflexiones. *Información Psicológica*, 83, 20-25.
- Cambel, K. (1985). An assessment of the movement requirements of elite team handball athletes. *Sports Medicine*, 3, 23-30.
- Campo, S. S., de Benito Trigueros, A. M., Velasco, J. M. I., Castán, J. C. R., y Castán, R. (2009). Validación de un protocolo para la medición de la velocidad de golpeo en fútbol. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(96), 42-46.
- Cardoso Marques, M. A. y González-Badillo, J. J. (2006). In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 20(3), 563-571.
- Carter, J. L., y Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: development and applications* (Vol. 5). Cambridge University Press.
- Casado, A. (2016). *Rendimiento excelente en las carreras de larga distancia: estudio comparado de corredores kenianos y españoles de alto rendimiento* (Tesis Doctoral). Recuperada de <http://oa.upm.es/42318/>
- Casajus, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 463–469.
- Cavala, M., Rogulj, N., Srhoj, V., Srhoj, L., & Katić, R. (2008). Biomotor structures in elite female handball players according to performance. *Collegium antropologicum*, 32(1), 231-239.
- Cavala, M., Trninic, V., Jasic, D., y Tomljanovic, M. (2013). The influence of somatotype components and personality traits on the playing position and the quality of top croatian female cadet handball players. *Collegium antropologicum*, 37(2), 97-100.

## REFERENCIAS

---

- Cepeda, M., Montero, C., García, L., León, B., Iglesias, D. (2012). La adquisición de la pericia en judo: actividades generales y cotidianas. *Revista de Ciencias del Deporte*, 8(2), 145-157.
- Chaouachi, A, Brughelli, M, Levin, G, Boudhina, N. B. B., Cronin, J, & Chamari, K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *J Sports Sci*, 27(2), 151–157.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tillar, R., & Chamari, K. (2011). Match analysis of elite adolescent team handball players. *J. Strength Cond Res*, 11; 25(9), 2410-17.
- Clarys, J. P., Martin, A. D., y Drinkwater, D. T. (1984). Gross tissue weights in the human body by cadaver dissection. *Human biology*, 459-473.
- CONADE, 2013. Recuperado de <http://conadeb.conade.gob.mx/> el 23 de mayo de 2016.
- Cruz, J. R. A., Armesilla, M. D. C., y de Lucas, A. H. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (131), 166-179.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (Eds.). (1992). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge university press.
- Cumming, S. P., Smith, R. E., y Smoll, F. L. (2006). Athlete-perceived coaching behaviors: Relating two measurement traditions. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28(2), 205-213.
- De la Vega R. Román, M., Ruiz, R., y Hernández, J. M. (2014). ¿Cómo perciben los entrenadores de fútbol el rol del psicólogo del deporte?: un estudio comparativo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(2), 27-36.
- Dello-Iacono A, Ardigo LP, Meckel &, Padulo J. (2016). Effect of small-sided games and repeated shuffle sprint training on physical performance in elite handball Players. *J Strength Cond Res*. 30(3), 830-40.
- Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 860-867.



## REFERENCIAS

---

- Dosil, J. (2004). *Psicología de la actividad física y del deporte*. Madrid: McGraw-Hill.
- Dosil, J., & Caracuel, J. C. (2003). Psicología aplicada al deporte. *Ciencias de la actividad física y el deporte*. Madrid: Síntesis.
- Drinkwater, D.T. (1984). An anatomically derived method for the anthropometric estimation of body composition. Ph. D. thesis. Simon Fraser University.
- Drinkwater, E. J., Pritchett, E. J., & Behm, D. G. (2007). Effect of instability and resistance on unintentional squat-lifting kinetics. *International journal of sports physiology and performance*, 2(4), 400.
- Drobnic, F. y Figueroa, J. (2007). Talento, experto o las dos cosas. *Apunts Medicina de L'Esport*, 42(156), 186-195. [http://dx.doi.org/10.1016/S1886-6581\(07\)70059-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1886-6581(07)70059-2)
- Durán, J. P. (2003). *El rendimiento experto en el deporte. Análisis de las variables cognitivas, psicosociales y de la práctica deliberada en lanzadores de martillo españoles de alto rendimiento* (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España).
- Dziuban, C. D., & Shirkey, E. C. (1974). When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? Some decision rules. *Psychological bulletin*, 81(6), 358.
- Ericsson, K. A., Prietula, M. J., & Cokely, E. T. (2007). The making of an expert. *Harvard business review*, 85(7/8), 114.
- Esparza, R. F. 1993. Manual de Cineantropometría. Pamplona, GREC-FEMEDE. España, pp 17-33
- Espinosa- Borrás. A. y Santana Porbén. S. (2003). Composición corporal. *Acta médica*, 11, 45-58.
- Federation International Handball, 2014. [tomado el 14 de noviembre de 2015] <http://www.ihf.info/IHFCompetitions/WorldChampionships/tabid/1502/Default.aspx>
- Fernández, J. J., Suárez, H.V., & Rodríguez, F. A. (2004). Modelo de estudio de la estructura condicional a través de un análisis multivariante enfocado a la detección de talentos en jugadores de handball. *European Journal of Human Movement*, (12), 169-185.
- Ferreira C.T., Gomes J. C., Borges, H., Routen, A., & Almeida, P. (2015). Elite coaches views on factors contributing to excellence in orienteering.(Representaciones de entrenadores de elite de los factores que

## REFERENCIAS

---

- contribuyen para la excelencia en orientación). *CCD. Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(28), 77-86.
- Feuchtmann Pérez, I. (2014). La historia del handball en Chile. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/132840>
- Filgueira- Pérez, Á. (2015). La caracterización del perfil del deportista de atletismo de alto nivel. *Revista de Investigación en Educación*, 13(2), 219-242.
- Gabbett, T. J. (2002). Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 36(5), 334-339.
- Gabbett, T. J. (2006). Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 20(2), 306-315.
- García Ferrando, M. (1996). *Los deportistas olímpicos españoles: Un perfil sociológico*. Madrid: Consejo Superior de Deportes
- García Ucha, F. (2006). Golf y Psicología del Deporte. Roffé, M. y García Ucha, F.(comps.) *Alto Rendimiento. Psicología y Deporte*. Lugar Editorial. Buenos Aires.
- García, J.; Cañadas, M. y Parejo, I. (2007) Una revisión sobre la detección y selección del talento en handball. *E-handball.com. Revista de Ciencias del Deporte*, 3(3), 39–46.
- Garrido-Chamorro, R. P., Sirvent-Belando, J. E., Gonzalez-Lorenzo, M., Blasco-Lafarga, C., & Roche, E. (2012). Skinfold sum: reference values for top athletes. *Int. J. Morphol*, 30(3), 803-9.
- Garrido-Chamorro, R. P., Sirvent-Belando, J. E., Gonzalez-Lorenzo, M., Martin-Carratala, M. L., & Roche, E. (2009). Correlation between body mass index and body composition in elite athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 49(3), 278.
- Garstecki, M. A., Latin, R. W., & Cuppett, M. M. (2004). Comparison of selected physical fitness and performance variables between NCAA division I and II football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 292–297.

## REFERENCIAS

---

- Gee, C., Dougan, R., Marshall, J., y Dunn, L. (2007). Using a normative personality profile to predict success in the National Hockey League (NHL): A 15-year longitudinal study. *Journal of Sport y Exercise Psychology*, 29, S164
- Ghobadi, H., Rajabi, H., Farzad, B., Bayati, M., y Jeffreys, I. (2013). Anthropometry of world-class elite handball players according to the playing position: reports from men's handball world championship 2013. *Journal of human kinetics*, 39(1), 213-220.
- Gibson, A. L., Holmes, J. C., Desautels, R. L., Edmonds, L. B., & Nuudi, L. (2008). Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. *The American journal of clinical nutrition*, 87(2), 332-338.
- Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of strength and conditioning research*, 21(2), 438.
- Glaner, M. F. (1999). Perfil morfológico dos melhores atletas pan-americanos de handebol por posição de jogo. *Rev Bras Cine Des Hum Rev Bras Cine Des Hum Rev Bras Cine Des Hum*, 1(1), 69-81.
- Gómez, P. M., Noya, J., Durán, J., y Benito, P. J. (2008). Propuesta de un análisis descriptivo de factores que afectan al éxito en la progresión deportiva de los jóvenes futbolistas: enfoque socio-emocional. *Enseñanza de la actividad física y el deporte*, 8(16), 75-79.
- González Fernández, M. D. y Dominguez Rey, J. L. (2003). Establecimiento de metas. En Hernández- Mendo, *Psicología del Deporte (Vol.1): Fundamentos 2* (pp. 105-120). Buenos Aires: Tulio Guterman (<http://www.efdeportes.com>).
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibañez, J., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. I. K. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(2), 357.
- Gorostiaga, E., Ibañez, J., Ruesta, M. T., Granados, C., e Izquierdo, M. (2009). Diferencias en la condición física y en el lanzamiento entre jugadores de handball de elite y amateur.[Differences in physical fitness and throwing velocity between elite and amateur handball players]. *E-handball. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 5(2), 57-64.

## REFERENCIAS

---

- Gorostiaga, EM, Granados, C, Ibañez, J, & Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *Int J Sports Med* 26: 225–232.
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibañez, J., Bonnabau, H. and Gorostiaga, E.M. (2007). Hasan, A.A., Rahaman, J.A. Cable. N.T., & Reilly, T. (2007). Anthropometric profile of elite male handball players in Asia. *Biology of Sport*, 24 (1), 3-12.
- Haydar, B., Haddad H. A., Ahmaidi, S. & Buchheit, M. (2011). Assessing inter-effort recovery and change of direction ability with the 30-15 Intermittent Fitness Test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 346-354.
- Heath, B. H., & J. E. Carter. "A modified somatotype method." *American Journal of physical anthropology* 27.1 (1967): 57-74.
- Hernández R., Collado, C. F., y Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández- Mendo, A. (2006). Un cuestionario para la evaluación psicológica de la ejecución deportiva: Estudio complementario entre TCT y TRI. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(1).
- Hernández- Mendo, A., & Ramos R. (1995b). Aplicación informática para evaluación y entrenamiento de la atención en psicología del deporte. *Psicothema*, 7(3), 527-529.
- Hernández-Mendo, A. (2001b). Un cuestionario para evaluar la calidad en programas de actividad física. *Revista de Psicología del Deporte*, 10, 179-196.
- Hernández-Mendo, A. y Morales-Sánchez, V. (2000). La actitud en la práctica deportiva: concepto. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 18, febrero. (<http://www.efdeportes.com/revista/efd18a/actitud.htm>). [Consulta: 2 de marzo de 2000.
- Hernández-Mendo, A. y Ramos, R. (1995a). Informatización de la evaluación y entrenamiento de la atención. *Anales de Psicología*, 11 (2), 183-191.
- Heyward V. H., & Stolarczyk, L. M., 1996. Applied body composition assesment. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Hoare,D.G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(4), 391-405.
- <http://dx.doi.org/10.1080/17439760600619609>.

## REFERENCIAS

---

- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Ingebrigtsen, J., Jeffreys, I., & Rodahl, S. (2013). Physical characteristics and abilities of junior elite male and female handball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 27(2), 302-309.
- ISAK, Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría. Estándares internacionales para la valoración antropométrica. Australia. 2001
- Jöreskog, K.G. y Sörbom, D. (2006). *LISREL for Windows [Computer Software]*. Skokie, IL: Scientific Software International, Inc.
- Karcher, C., & Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports medicine*, 44(6), 797-814.
- Katić, R., Čavala, M., y Srhoj, V. (2007). Biomotor structures in elite female handball players. *Collegium antropologicum*, 31(3), 795-801.
- Kerr, D. A. (1988). *An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years* (Doctoral dissertation, Theses (School of Kinesiology)/Simon Fraser University).
- Kline, R. B. (2005). Methodology in the social sciences.
- Lachowetz, T., Evon, J., & Pastiglione, J.(1998). The effect of an upper body strength program on intercollegiate baseball throwing velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 12(2), 116–119.
- Laguna, P.L. & Ravizza, K. (2003). Collegiate athletes' mental skill use and perceptions of success: An exploration of the practice and competition settings. *Journal of Applied Sports Psychology*, 15(2), 115-128.
- Lagunes Carrasco, J. O. (2015). *Características cineantropométricas de la selección mexicana varonil de handball*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Lamonte, M. J., Mckinnex, J. T., Quinn, S. M., Bainbridge, C. N., y Eisenman, P. A. (1999). Comparison of physical and physiological variables for female college basketball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 13(3), 264-270.
- Legaz-Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo*. Badalona, España: Paidotribo.

## REFERENCIAS

---

- Legaz-Arrese, A., George, K., Carranza-García, L. E., Munguía-Izquierdo, D., Moros-García, T., & Serrano-Ostáriz, E. (2011). The impact of exercise intensity on the release of cardiac biomarkers in marathon runners. *European journal of applied physiology*, 111(12), 2961-2967.
- Loehr, J. E. (1986). *Mental toughness training for sports: Achieving athletic excellence*. Penguin Books.
- López, R., Hernández, G., Rangel, B. R., López, J. M., y Ramos, I. G. (2014). Perfil antropométrico de dos equipos universitarios de handball femenino. *ECORFAN*, 234-240.
- López-Walle, J., Castillo, I., Balaguer, I., y Tristán, J. (2011). Clima motivacional percibido, motivación autodeterminada y autoestima en jóvenes deportistas mexicanos. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 209-222.
- Lorenzo, A. y Calleja, J. (2010). Factores condicionantes del desarrollo deportivo. *Bizkaia, España: Diputación Foral de Bizkaia. Dirección General de Deportes*.
- Lorenzo, A., Lorenzo, J., y Jiménez, S. (2015). Y si nos olvidamos de la detección del talento... Y si individualizamos el proceso de desarrollo de su talento/And if we forget the talent detection... And if we individualize the development of his Talent. *Aula*, 21, 105. <http://dx.doi.org/10.14201/aula201521105127>
- Lorenzo, A., y Sampaio, J. (2005). Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(80), 63-70.
- Luig, P., Manchado-Lopez, C., Perse, M., Kristan, M., Schander, I., Zimmermann,... Platen, P. (2008). Motion characteristics according to playing position in international men's team handball. *13th Annual Congress of the European College of Sports Science*, Portugal-Estoril. Book of Abstract. 255.
- Lukaski, H. C. (1993). Comparison of proximal and distal placements of electrodes to assess human body composition by bioelectrical impedance. In *Human Body Composition*, pp. 39-43). Springer US.
- Lynn, T. K. (2003). *Multiple perspectives and influences on talent development* (Doctoral dissertation, University of Florida).
- Maddi, S. R. (2006). Hardiness: The courage to grow from stresses. *The Journal of Positive Psychology*, 1(3), 160-168.

## REFERENCIAS

---

- Mahamud, J., Márquez, S., y Tuero, C. (2005). Características psicológicas relacionadas con el rendimiento: comparación ente los requerimientos de los entrenadores y la percepción de los deportistas. In *Revista de Psicología del deporte*, 14(2), 237-251.
- Mahl, A., & Raposo, J. V. (2007). Perfil psicológico de prestação de jogadores profissionais de futebol do Brasil. *revista portuguesa de ciências do desporto*, 7(1), 80-91.
- Mahoney, M. J. (1989). Psychological predictors of elite and non-elite performance in Olympic weightlifting. *International Journal of Sport Psychology*, 20(1), 1-12.
- Mahoney, M. J., Gabriel, T. J., & Perkins, T. S. (1987). Psychological skills and exceptional athletic performance. *The sport psychologist*, 1(3), 181-199.
- Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Jebavy, R., & Tuma, M. (2015). Body composition of elite female players in five different sports games. *Journal of human kinetics*, 45(1), 207-215.
- Manchado C., Hoffmann E., Valdivielso F., & Platen, P. 2007. Physiological demands in female handball – demands and heart rate during matches of the German National Team. *Deut Z Sportmed*, 58(10), 24-29.
- Manchado, C., Tortosa-Martínez, J., Vila, H., Ferragut, C., & Platen, P. (2013). Performance Factors in Women's Team Handball: Physical and Physiological Aspects—A Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1708-1719.
- Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Stewart, A. y Carter, L. *International standards for Anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa, ISAK, 2006.
- Martin, A.D., & Drinkwater, D. T. (1991). Variability in the measures of body fat. *Sport Medicine*, 11(5), 277-288.
- Martínez López, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Massuca, L. & Frago, I. (2011). Study of Portuguese handball players of different playing status. A morphological and biosocial perspective. *Biology of Sport*, 28(1), 37-44.
- Massuca, L. & Frago, I. (2015). Morphological Characteristics of Adult Male Handball Players Considering Five Levels of Performance and Playing Position, 39, 109–118.

## REFERENCIAS

---

- Massuca, L., & Fragoso, I. (2010). Do talento ao alto rendimento: indicadores de acesso à excelência no handebol. *Rev. Bras.Educ.Fís. Esporte*, 24(4), 483-91.
- Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthr.* 4: 223-330.
- McGee, K. J., & Burkett, L. N. (2003). The national football league combine: a reliable predictor of draft status?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 6-11.
- Meir, R., Newton, R., Curtis, M., Fardell, M., & Butler, B. (2002). Physical fitness qualities of professional rugby league football players: determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15, 450–458.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2015). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 416-428.
- Milanese, C., Piscitelli, F., Lampis, C., y Zancanaro, C. (2011). Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of sports sciences*, 29(12), 1301-1309.
- Moncef, C., Said, M., Olfa, N., & Dagbaji, G. (2012). Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of tunisian elite male handball players. *Asian journal of sports medicine*, 3(2), 74.
- Moreno, F. (2004) Balonmano. detección, selección y rendimiento de talentos. Madrid, Gymnos.
- Moreno, G. A.; Moreno, L. E. A. & Jaramillo, P. C. A. (2011). Characterization of karate athletes and college basketball: body composition and anthropometry saltability. *Rev. Edu-Física*, 3(8), 1-20.
- Mujika I., Santisteban J., Impellizzeri F. M., Castagna C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *J Sports Sci*, 27(2), 107–114.
- Nagle, F. J., Morgan, X. P., Hellickson, R. O., Serfass, R. C., & Alexander, J. F. (1975). Sporting success traits in Olympic con-tenders. *Physician Sportsmedical*, 3(3), 31-34.



## REFERENCIAS

---

- Newton, R. U., y McEvoy, K. I. (1994). Baseball Throwing Velocity: A Comparison of Medicine Ball Training and Weight Training. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 8(3), 198-203.
- Nikolaidis, P. T., & Ingebrigtsen, J. (2013). Physical and physiological characteristics of elite male handball players from teams with a different ranking. *Journal of human kinetics*, 38, 115-124. <http://doi.org/10.2478/hikin-2013-0051>.
- Norton, K., & Olds, T. (2000). Estimación antropométrica de la grasa o adiposidad. *Antropométrica*, 157-184.
- Norton, K.; Olds, T.; Olive, S. & Craig, N. *Anthropometry and Sports Performance*. En: Norton, K. y Olds, T. (Eds.). *Anthropometrica*. Sydney, University of New South Wales Press, 1996. pp.287-364.
- Olmedilla, A., Ortega, E., & Gómez, J. M. (2014). Influencia de la lesión deportiva en los cambios del estado de ánimo y de la ansiedad precompetitiva en futbolistas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 55-62.
- Olmedilla, A., Ortega, E., Andreu, M. D., & Ortín, F. J. (2010). Programa de intervención psicológica en futbolistas: evaluación de habilidades psicológicas mediante el CPRD. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 249-262.
- Olmedilla, A., Ortega, E., de los Fayos, E. G., Abenza, L., Blas, A., y Laguna, M. (2015). Revista Latinoamericana de Psicología. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47.
- Olsson, M. (2003). Individualisation of goalkeeper training. *Journal*, 1-2003 (EHF Periodical), 54-60.
- Orlick, T. (2010). *Entrenamiento mental. Cómo vencer en el deporte y en la vida gracias al entrenamiento mental* (Vol. 70). Barcelona, España: Paidotribo
- Oxyzoglou, N., Hatzimanouil, D., Kanioglou, A., & Papadopoulou, Z. (2008). Profile of elite handball athletes by playing position. *Physical Training*, 24, 1-1.
- Padilla P.J, Taylor A.W, Yuhasz MS, y Velázquez, M.A. (2004). Características antropométricas de atletas mexicanos. *Rev Med Hosp Gen Mex*, 67(1):11-21.
- Pascual, X. (2008). La actividad competitiva del portero de balonmano en el alto rendimiento (Tesis Doctoral no publicada). Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo.

REFERENCIAS

---

- Paula, M. (2012). Estrategia pedagógica para la formación integral de los ciclistas de alto rendimiento deportivo en Guayaquil-Ecuador. Editorial Universitaria.
- Pazo, C. I., Sáenz-López P., y Fradua L., (2012). Influencia del contexto deportivo en la formación de los futbolistas de la selección española de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 291-299.
- Pérez, A.C. y Gerona, T.S. (2008). Psicología aplicada al Balonmano. Barcelona: Paidotribo.
- Pérez, M. C. (2007). Estudio cualitativo sobre entrenadores de alto rendimiento deportivo. *Revista de psicología del deporte*, 11(1).
- Pérez-Llantada, M. C., Buceta, J. M., López de la Llave, A., Gimeno, F., & Ezquerro, M. (1997). El cuestionario "Características Psicológicas Relacionadas con el rendimiento Deportivo "(CPRD): un estudio con la escala de control del estrés. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 5(11-12).
- Pezarat-Correia, P. L., Valamatos, M. J., Alves, F. & Santos, P. M. (2007). Influence of position roles on upper limb force parameters in young male handball players. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 39(5), 216-219.
- Pineda A., López J., Martínez C. & Medina M. (2011). Somatotype and psychological profile of Mexican elite gymnasts. *International Journal of Hispanic Psychology*, 3(2), 303-306.
- Ponce Carbajal, N. (2017). *Contexto social, personalidad resistente y dureza mental en deportistas centroamericanos y del caribe* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Ponce-Carbajal, N., López- Walle, J. y Albo, E. (2014). Diagnóstico psicológico de los jugadores de fuerzas básicas tigres de las categorías sub-17 y sub-20. XIV Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Psicología de la Actividad Física y Deporte, 239-239, Memorias de congresos.
- Ponce-Carbajal, N., Tristán, J. L., Jaenes Sánchez, J. C., & Castillo Jiménez, N. (2017). Contexto social y personalidad resistente en el deportista de Centroamérica. *Revista de psicología del deporte*, 26(2), 91-97.

## REFERENCIAS

---

- Ponce-Carbajal, N., Tristán, J. L., Jaenes-Sánchez, J.C., y Castillo-Jiménez, N. (2017). Contexto social y personalidad resistente en el deportista de Centroamérica. *Revista de psicología del deporte*, 26(2), 91-97.
- Popović, S., Bjelica, D., Jakšić, D., y Hadžić, R. (2014). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between elite soccer and volleyball players. *International Journal of Morphology*, 32(1), 267-274.
- Porta J, González J, Galiano D, y Tejedo A. Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. Car. New.1995; 7-8:10-25.
- Póvoas, S. C., Seabra, A. F., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Soares, J. M., y Rebelo, A. N. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 26(12), 3365-3375.
- Pyne, D. B., Gardner, A. S., Sheehan, K., & Hopkins, W. (2006). Positional differences in fitness and anthropometric characteristics in Australian football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1), 143–150.
- Raimundi, M. J., Reigal, R. E., & Hernández Mendo, A. (2016). Adaptación argentina del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED): validez, fiabilidad y precisión. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 211-222.
- Ramírez, A. G., Lemos, J. L. B., Martín, I. M., y Ríos, L. J. C. (2016). Eficacia del ataque y del lanzamiento de los cuatro primeros clasificados en handball masculino de los Juegos ODESUR 2014. *Educación Física y Ciencia*, 18(1), 004.
- Ramos-Campo, D. J., Martínez Sánchez, F., Esteban García, P., Rubio Arias, J. Á., Bores Cerezal, A., Clemente-Suarez, V. J., y Jiménez Díaz, J. F. (2014). Características antropométricas en función del puesto en jugadores profesionales de equipo: baloncesto, handball y fútbol sala. *International Journal of Morphology*, 32(4), 1316-1324.
- Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, Ferrari Bravo D, Sassi R, Impellizzeri FM (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med*; 28:228–235.
- Rasmus, P. & Kocur, J. (2006). Personality traits and competition skills in adolescent tennis players. *Physical Education and Sport*, 50(4), 93-95.

REFERENCIAS

---

- Reilly, T. (2008). The international face of sports science through the window of the Journal of Sports Sciences - with a special reference to kinanthropometry. *J. Sports Sci*, 26(4), 349-63.
- Reyes-Bossio M., Raimundi, M. J. y Gomez Correa, L. (2012). Programa de entrenamiento en habilidades psicológicas en jugadoras de voleibol de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 9-16.
- Rivera Sosa, J. M. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 6(21), 16-28.
- Rivera Sosa, J.M. Caracterización del perfil antropométrico del atleta universitario de 1998. Tesis de Maestría. Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte, Universidad Autónoma de Chihuahua, México. 2002.
- Rivilla-García, J., Navarro, F., Grande, I., y Sampedro, J. (2012). Capacidad de lanzamiento en balonmano en función del puesto específico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(48), 699-714.
- Rodríguez- Rodríguez, F. J., Almagia- Flores, A. A., y Berral de la Rosa, F. J. (2010). Estimación de la masa muscular de los miembros apendiculares, a partir de densitometría fotónica dual (DEXA). *International Journal of Morphology*, 28(4), 1205-1210.
- Rogulj, N., Srhoj, V., Nazor, M., Srhoj, L., & Čavala, M. (2005). Some anthropologic characteristics of elite female handball players at different playing positions. *Collegium antropologicum*, 29(2), 705-709.
- Ross W D & Marfell-Jones M.J. En MacDougall J.D., Wenger, H.A. & Green, H.J. (2000), *Evaluación fisiológica del deportista* (pp. 277-379). Ed. Paidotribo: Barcelona.
- Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1993). Fraccionamiento de la Masa Corporal: Un Nuevo Método para Utilizar en Nutrición, Clínica y Medicina Deportiva-G-SE/Editorial Board/Dpto. Contenido. *PubliCE*.
- Ross, W. D., y Marfell-Jones, M. J. (1991). Kinanthropometry. *Physiological testing of elite athlete. London: Human Kinetics*, 223-308.

## REFERENCIAS

---

- Rousanoglou, E. N., Noutsos, K. S., & Bayios, I. A. (2014). Playing level and playing position differences of anthropometric and physical fitness characteristics in elite junior handball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 54(5), 611-621.
- Ruiz, L. y Rodriguez, J.E. (2001). Estudio del somatotipo de jugadoras de balonmano por puestos y categorías. *Medicina del E'sport*, 36 (137), 25-32.
- Ruiz-Tendero, G., Salinero-Martín, J. J., y Sánchez- Bañuelos, F. (2008). Valoración del perfil sociodemográfico en el triatleta: el ejemplo de Castilla-La Mancha. Nivel de implicación y entorno. *Revista Apunts. Educación Física y Deportes*, 92. 2º trimestre 2008, 5-14.
- Sá, P., Rui Gomes, A., Saavedra, M., & Fernández, J. J. (2015). Percepción de los porteros expertos en balonmano de los factores determinantes para el éxito deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1).
- Sáenz-López, P., Ibáñez, S. J., Giménez, J., Sierra, A., y Sánchez, M. (2005). Multifactor characteristics in the process of development of the male expert basketball player in Spain. *International Journal of Sport Psychology*, 36(2), 151-171.
- Saeterbakken, A. H., Van den Tillaar, R., y Seiler, S. (2011). Effect of core stability training on throwing velocity in women's handball players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 25(3), 712.
- Sallet, P., Perrier, D., Ferret, J. M., Vitelli, V., y Baverel, G. (2005). Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(3), 291.
- Sánchez Bañuelos, F (2002) Factores psicosociales clave para la selección de talentos deportivos. El diseño de un programa de seguimiento para deportistas jóvenes con posibilidades de acceso a los planes nacionales de apoyo a los deportistas de alto nivel. Consejo superior de deportes. Madrid
- Sánchez, S. (2012). *Análisis descriptivo del entorno social y psicológico de deportistas y entrenadores de los clubes de karate mexicanos de alto nivel de éxito* (Tesis de maestría, Universidad Pablo de Olavide). Recuperada de [http://fnkp.labs.wiremaze.com/uploads/writer\\_file/document/236/Analisis\\_descriptivo\\_del\\_entorno\\_social\\_y\\_psicologico\\_de\\_deportistas\\_y\\_entrenadores\\_de\\_los\\_clubos\\_de\\_karate\\_mexicanos\\_de\\_alto\\_nivel\\_de\\_exito\\_competitivo.pdf](http://fnkp.labs.wiremaze.com/uploads/writer_file/document/236/Analisis_descriptivo_del_entorno_social_y_psicologico_de_deportistas_y_entrenadores_de_los_clubos_de_karate_mexicanos_de_alto_nivel_de_exito_competitivo.pdf).

## REFERENCIAS

---

- Schurr, K. T., Ashley, M. A., & Joy, K. L. (1977). A multivariate analysis of male athlete characteristics: Sport type and success. *Multivariate Experimental Clinical Research*, 3, 53---68.
- Seirul-lo, F. (1990). Entrenamiento de la fuerza en balonmano. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 4 (6), 30-34.
- Seirul-lo, F. (1993). Preparación física aplicada a los deportes de equipo: Balonmano. Cuaderno Técnico Pedagógico núm. 7. A Coruña: Centro Galego de Documentación e Edicións Deportivas.
- Sheldon, W.H., Stevens, S.S., & Tucker, W.B. (1940). The varieties of human physique. New York & London. Harper
- Sibila M., & Pori P. (2009). Position-related differences in selected morphological body characteristics of top level handball players. *Coll Antropol* ; 33(4),1079-86.
- Sibila, M., Vuleta, D. y Pori, P. (2004). Position-related differences in volume and intensity of large-scale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology*, 36(1), 58-68.
- Sicilia, A., González-Cutre, D., Artés, E. M., Orta, A., Casimiro, A.J., y Ferriz, R. (2014). Motivos de los ciudadanos para realizar ejercicio físico: un estudio desde la teoría de la autodeterminación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 83-91.
- Silva, J. M., Schultz, B. B., Haslam, R. W., Martin, T. P., y Murray, D. F. (1985). Discriminating characteristics of contestants at the United States Olympic wrestling trials. *International Journal of Sport Psychology*, 16, 79---102.
- Silval, J. M., Shultz, B. B., Haslam, R. W., & Murray, D. (1981). A psychophysiological assessment of elite wrestlers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 52(3), 348-358.
- Silvestre, R., West, C., Maresh, C., y Kraemer, W (2006). *Body composition and physical performance in men´s soccer: a study of a national collegiate athletic association division i team*. *J Strength Cond*, 20(1), 177-183.
- Simón-Piqueras, J. Á. (2009). *Percepciones de los deportistas sobre los factores que contribuyen a la excelencia en el deporte* (Tesis doctoral). Recuperada de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/2781>.

## REFERENCIAS

---

- Simón-Piqueras, J. A., Fernández-Bustos, J. G., & Contreras-Jordán, O. R. (2017). Diseño y validación de un cuestionario de autopercepción de la excelencia en el deporte. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 58-63.
- Sporiš, G., Vuleta, D., Vuleta Jr, D., & Milanović, D. (2010). Fitness profiling in handball: physical and physiological characteristics of elite players. *Collegium antropologicum*, 34(3), 1009-1014.
- Srhoj, V., Marinović, M., y Rogulj, N. (2002). Position specific morphological characteristics of top-level male handball players. *Collegium antropologicum*, 26(1), 219-227.
- Srhoj, V., Rogulj, N., Zagorac, N., & Katić, R. (2006). A new model of selection in women's handball. *Collegium antropologicum*, 30(3), 601-605.
- Sterkowicz-Przybycien, K. L. (2010). Body composition and somatotype of the top of Polish male karate contestants. *Biol. Sport*, 27(3), 195-201.
- Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, de Ridder H. International standards for anthropometric assessment. New Zealand: ISAK, Lower Hutt; 2011.
- Taborsky, F. (2007). Playing performance in team handball. *Research Yearbook*, 13(1), 156-159.
- Torres, L. E., Ortega, P., Garrido, A. y Reyes, A. G. (2008). Dinámica familiar en familias con hijos e hijas. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 10(2), 31-56.
- Torres-Luque, G., Hernández-García, R., Olmedilla, A., Ortega, E., y Garatachea, N. (2013). Fluctuación del *Perfil de Estados de Ánimo* (POMS) en un periodo competitivo en judokas de élite. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 313-320.
- Torres-Luque, G., y Nikolaidis, P. T. (2016). Diferencias relacionadas con la edad en las características físicas y fisiológicas en jugadores de balonmano masculino. *Arch. med. deporte*, 318-324.
- Tsolakis, C., & Vagenas, G. (2010). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite and sub-elite fencers. *Journal of Human Kinetics*, 23(1), 89–95. <http://doi.org/10.2478/v10078-010-0011-8>

## REFERENCIAS

---

- Van Muijen, A. E.; Joris, H.; Kemper, H. C. G. y Schenau, G. J. V. I. (1991). Throwing practice with different ball weights: Effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players. *Sports Med. Train. Rehabil.*, 2(2), 103-13.
- Vargas, R. (2007). *Diccionario de teoría del entrenamiento deportivo*. México: UNAM.
- Vasques, D. G., Antunes, P. D. C., Duarte, M. D. F. D. S., y Lopes, A. D. S. (2005). Morfologia dos atletas de handebol masculino de Santa Catarina. *Rev. bras. ciênc. mov.*, 13(2), 49-57.
- Vasques, D. G., Mafra, L. F., Gomes, B. A., Fróes, M. Q., y Lopes, A. D. S. (2008). Características morfológicas por posição de jogo de atletas masculinos de handebol do brasil-DOI: 10.4025/reveducfis. v19i1. 4313. *Journal of Physical Education*, 19(1), 41-49.
- Velasco, J. M. I. (2011). *Efectos sobre variables antropométricas y de fuerza de dos programas de entrenamiento de contrastes a corto plazo en jugadores jóvenes de deportes colectivos* (Doctoral dissertation, Universidad de León).
- Vescovi, J. D., Brown, T. D., & Murray, T. M. (2006). Positional characteristics of physical performance in division I college female soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 221–226.
- Viciano, J., Mayorga-Vega, D., Ruiz, J., y Blanco, H. (2016). Factores determinantes y su influencia acumulada en la comunicación educativa de entrenadores de fútbol en competición. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29(1), 17-21.
- Vila, H., Ferragut, C., y Alcaraz, P. E. (2008). Características cineantropométricas y la fuerza en jugadores juveniles de handball por puestos específicos. *Archivos De Medicina Del Deporte*, 25(125), 167-178.
- Vila, H., Manchado, C., Rodríguez, N., Abrales, J.A., Alcaraz, P.E., & Ferragut, C. (2012). Anthropometric profile, vertical jump, and throwing velocity in elite female handball players by playing positions. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 6(8), 2146-55.
- Wagner, H., & Müller, E. (2008). The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. *Sports Biomechanics*, 7(1), 54-71.
- Wallace, M. B & Cardinale, M. 1997. Conditioning for team handball. *Strength Cond J*, 19(6), 7–12.



## REFERENCIAS

---

- Wang, Z.M., Pierson, R.N., & Heymsfield, S.B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body composition research. *The American Journal of clinical Nutrition*, 56 (1), 19-28. <https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19>
- Weinberg, R. S. y Gould, D. (2010). *Fundamentos de psicología del deporte y del ejercicio físico*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Williams, C. A., & Bale, P. (1998). Bias and limits of agreement between hydrodensitometry, bioelectrical impedance and skinfold calipers measures of percentage body fat. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 77(3), 271-277.
- Wilmore, J., & Costill, D. L. (2001). *Physiology of sports and a motor permormance*. Kiev: Olympic literature-1997. 504 p.
- Woolgar, C. y Power, T. G. (1993). Parent and sport socialization: Views from the achievement literature. *Journal of Sport Behavior*, 16, 171–189.
- Young, W. B., & Pryor, L. (2007). Relationship between preseason anthropometric and fitness measures and indicators of playing performance in elite junior Australian Rules football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 110–118.
- Zapartidis, I., Kororos, P., Christodoulidis, T., Skoufas, D. & Bayios, I. (2011). Profile of young handball players by playing position and determinants of ball throwing velocity. *Journal of Human Kinetics*, 27, pp. 17-30. Retrieved 16 Nov. 2015, from doi:10.2478/v10078-011-0002-4
- Zapartidis, I., Toganidis, T., Vareltzis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P., y Skoufas, D. (2009). Profile of young female handball players by playing position. *Serb J Sports Sci*, 3, 53–60.
- Ziv, G. y Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 375-386.

## Anexos

## Anexo 1. Dictamen del Comité de Bioética

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ☐ CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS DE LA SALUD CIDCS**Dictamen del Comité de Bioética, COBICIS  
Resolución del Comité de Ética / Bioética**

M.C. María Grethel Ramírez Siqueiros  
Investigador Principal

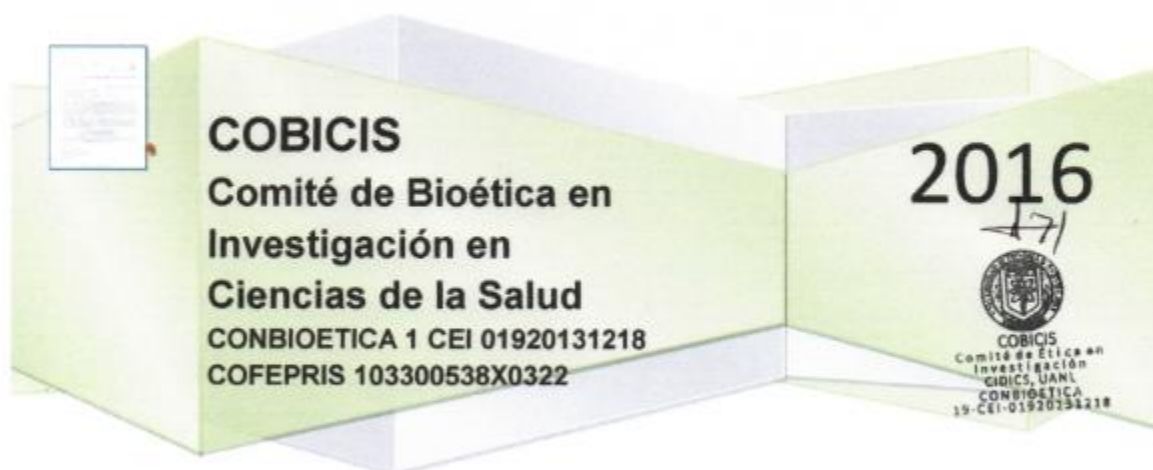
**Protocolo:**

**“CARACTERIZACIÓN BIOPSIICOSOCIAL DE JUGADORES  
UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA  
POSICIÓN DE JUEGO”**

**COBICIS-A-2.0-2010**

Versión 03.2 (3-abril-2014)

Vigencia a partir de 3-abril-2014





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ☐ CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS DE LA SALUD CIDICS



Monterrey, N.L. a 7 de abril de 2016

Oficio 56-001-2016-01  
Asunto: Resolución COBICIS  
Hoja 1 / 2

### RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA / BIOÉTICA

M.C. María Grethel Ramírez Siqueiros  
Investigador Principal  
Presente.-

REFERENCIA: "CARACTERIZACIÓN BIOPSIOSOCIAL DE JUGADORES UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN DE JUEGO"

Protocolo FOD-01-2016. Versión 2.0 Fecha 07-abr-2016. Modalidad: "D"; Grupo de la Investigación: "II".

Sitio: Facultad de Organización Deportiva, UANL. Folio de Protocolo de Investigación CIDICS 56/02/2016.

Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud, COBICIS, Folio CONBIOÉTICA: 19-CEI-01920131218.

Dictamen Favorable COBICIS: 56/02/2016/01-FOD-MGRS. Investigador Principal: MC María Grethel Ramírez Siqueiros

Correo-e: Grethel.ramirez.ues.mx Patrocinador: UANL-SEP

En cumplimiento a las Buenas Prácticas Clínicas de Investigación, le informamos:

El Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud (COBICIS), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud (CIDICS), de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ha evaluado el siguiente documento por Usted sometido:

1. **Protocolo de investigación "CARACTERIZACIÓN BIOPSIOSOCIAL DE JUGADORES UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN DE JUEGO"**, Versión Español: 02, 07-abr-2016
2. **Consentimiento Informado**, Versión Español 02: 07-abr-2016
3. **Manual del Investigador**, Versión Español 02: 07-abr-2016
4. **Cuestionarios**, Versión Español 02: 07-abr-2016

Resolución:

**Aprobado. Dictamen Favorable. Folio: COBICIS-56/02/2016/01-FOD-MGRS**



Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud  
COBICIS  
CONBIOÉTICA 19CEI01920131218 18-Dic-2013  
COFEPRIS 183306538X0322 11-Oct-2018  
IORG0086982, FWA00017577, IRB00000355

Centros de Ciencias de la Salud  
Av. José E. González y Av. Dr. Carlos Cerezo (Módulo) s/n  
Col. Miras Centro Monterrey, Nuevo León, México C.P. 64000  
Teléfono: +52 (81) 1348 4370 ext. 1756 y 1742



UANL


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ☐ CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS DE LA SALUD - CIDCS

Oficio 56-001-2016-01  
 Asunto: Resolución COBICIS Hoja  
 2 / 2

Esta resolución cumple con el apartado 3.1.2 de la Conferencia Internacional de Armonización (CIAM) sobre requerimientos técnicos para el registro de productos farmacéuticos para uso en humanos. Guía Tripartita armonizada de la Conferencia Internacional de Armonización. Lineamientos para la Buena Práctica Clínica (E6(R1)). Artículo 100 de la Ley General de Salud, México (20150604).  
 Artículos 99, 100 y 109 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, México

Toda vez que el protocolo original, así como la carta de consentimiento informado requieran modificaciones, éstas deberán someterse para su re-aprobación.

Atentamente

  
**COBICIS**  
 Comité de Ética en  
 Investigación  
 CIDCS, UANL  
 CONBIOÉTICA  
 CEI-01920131218  
**Dr. med. Eloy Cárdenas Estrada**  
 Presidente del Comité de Bioética en  
 Investigación en Ciencias de la Salud

Esta Resolución queda registrada ante el Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud con el Folio:  
**Aprobado. Dictamen Favorable. Folio: COBICIS-56/02/2016/01-FOD-MGRS**

C.c.p. Archivo COBICIS  
 ECE/egg



Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud  
 COBICIS  
 CONBIOÉTICA 19CE01920131218 18-Oct-2013  
 COFEPRIS 103306538X0322 11-Oct-2010  
 IORG0006982\_FWA00017877\_IRB00008156

Centro de Ciencias de la Salud  
 Av. José T. González y Av. Dr. Carlos Campesio (Madrugada) s/n  
 Col. Miras Centro Monterrey, Nuevo León, México C.P. 64460  
 Teléfonos: +52 (81) 1340 4370 ext. 1765 y 1763

## Anexo 2. Proforma o Plantilla antropométrica

PROFORMA ANTROPOMETRICA							Curso de Cineantropometría Francis Holway	
Nombre					Medic.nº	Deporte:		
NIVEL IDEAL DE ACTIVIDAD FISICA (OMS, 1985)	Cod.	Clasificación	Fem.	Masc.	Fecha			
	A	Sedentaria	1,3	1,3	Fecha de Nacimiento			
	B	Liviana	1,5	1,6	Fecha de menstruación			
	C	Moderada	1,6	1,7	Sex m=1; f=2	Sujeto Nº		
	D	Intensa	1,9	2,1	H.U.I.	Medidor		
	E	Extremada	2,2	2,4	Hora medic.	Anotador		

		primera	segunda	tercera	mediana o media
1	Masa corporal				
2	estatura				
3	Talla sentado/a				
4	Envergadura				
Longitudes y alturas segmentarias					
5	Acromial-radial				
6	Radial-estiloidea				
7	Medial estiloidea-dactilar				
8	Altura Ilioespinal				
9	Altura Trocánterea				
10	Trocánter -Tibial Lat				
11	Altura Tibial Lateral				
12	Tibial medial - Maleolar medial				
13	Pie				
Diámetros					
14	Biacromial				
15	Tórax Transverso				
16	Tórax Anteroposterior				
17	Bi-iliocrestideo				
18	Humeral				
19	Femoral				
20	Muñeca				
21	Tobillo				
22	Sagital				
Perímetros					
23	Cabeza				
24	Cuello				
25	Brazo relajado				
26	Brazo flexionado				
27	Antebrazo máximo				
28	Muñeca				
29	Tórax meso-esternal				
30	Cintura mínima				
31	Onfálico/abominal				
32	Cadera máximo				
33	Muslo máximo				
34	Muslo medio				
35	Pantorrilla máximo				
36	Tobillo mínimo				
Pliegues					
37	Triceps				
38	Subescapular				
39	Biceps				
40	Cresta iliaca				
41	Supraespinal				
42	Abdominal				
43	Muslo medial				
44	Pantorrilla				

**Anexo 3. Fórmulas para el cálculo de las cinco masas corporales****CÁLCULO DE LA PIEL**

## a) Área Superficial

$$AS (m^2) = (Cas \times Peso \ 0.425 \times Talla \ cm \ 0.725) / 10000$$

Cas = constante de área superficial:

68.308 para hombres > 12 años

73.074 para mujeres > 12 años

70.691 para hombres y mujeres < 12 años

## b) Masa cutánea

$$MP (kg) = AS \times Gp \times 1.05$$

Gp = grosor de la piel:

Hombres 2.07

Mujeres 1.96

**CÁLCULO DEL TEJIDO ADIPOSO**

## a) Sumatoria de 6 pliegues

$$\Sigma 6 \text{ pl (mm)} = (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{supraespinal} + \text{abdominal} + \\ + \text{muslo medial} + \text{pantorrilla})$$

## b) Score - Z de adiposidad

$$Z \text{ adip} = [(\Sigma 6 \text{ pl} \times (170.18 / \text{talla cm}) - 116.41) / 34.79]$$

## c) Masa adiposa

$$MA (kg) = [(Z \text{ adip} \times 5.85) + 25.6] / (170.18 / \text{talla cm})^3$$

**CÁLCULO DEL TEJIDO MUSCULAR**

## a) Cálculo de perímetros corregidos:

1- Brazo = perímetro de brazo relajado (cm) -  $[3.1416 \times (\text{Plig Tricip}/10)]$

2- Antebrazo = no se corrige por pliegue

3- Tórax = perímetro de tórax (cm) -  $[3.1416 \times (\text{Plig Subescapular}/10)]$

4- Muslo = perímetro muslo máximo (cm) -  $[3.1416 \times (\text{Plig Muslo}/10)]$

5- Pantorrilla = perímetro pantorrilla (cm) -  $[3.1416 \times (\text{Plig Pantorrilla}/10)]$

b)  $\Sigma$  perímetros corregidos

$$\Sigma (\text{Brazo} + \text{Antebrazo} + \text{Tórax} + \text{Muslo} + \text{Pantorrilla})$$

## c) Score - Z de músculo

$$Z \text{ musc} = [(\Sigma \text{ perímetros corregidos} \times (170.18 / \text{talla cm})) - 207.21] / 13.74$$

## d) Masa Muscular

ANEXOS

---

$$MM \text{ (kg)} = [(Z \text{ muscular} \times 5.4) + 24.5] / (170.18 / \text{talla cm})^3$$

**CÁLCULO DEL TEJIDO RESIDUAL**

a) Perímetro corregido de cintura

$$\text{Cintura} = \text{Perímetro de Cintura (cm)} - [3.14.16 \times (\text{Plig Abdominal}/10)]$$

b) Sumatoria de diámetros y perímetros corregidos

$$\Sigma \text{ residual (cm)} = \Sigma (\text{Diámetro Transversal} + \text{Diámetro Anteroposterior} + \text{Perímetro Corregido de Cintura})$$

c) Score - Z de residual

$$Z \text{ residual} = [(\Sigma \text{ residual} \times (89.92 / \text{talla sentado cm})) - 109.35] / 7.08$$

d) Masa Residual

$$MR \text{ (kg)} = [(Z \text{ residual} \times 1.24) + 6.10] / (89.92 / \text{talla sentado cm})^3$$

**CÁLCULO DEL TEJIDO ÓSEO**

a) Masa ósea de cabeza

1- Score - Z de cabeza

$$Z \text{ cabeza} = (\text{Perímetro Cabeza cm} - 56.0) / 1.44$$

$$MO \text{ cabeza (kg)} = (Z \text{ cabeza} \times 0.18) + 1.20$$

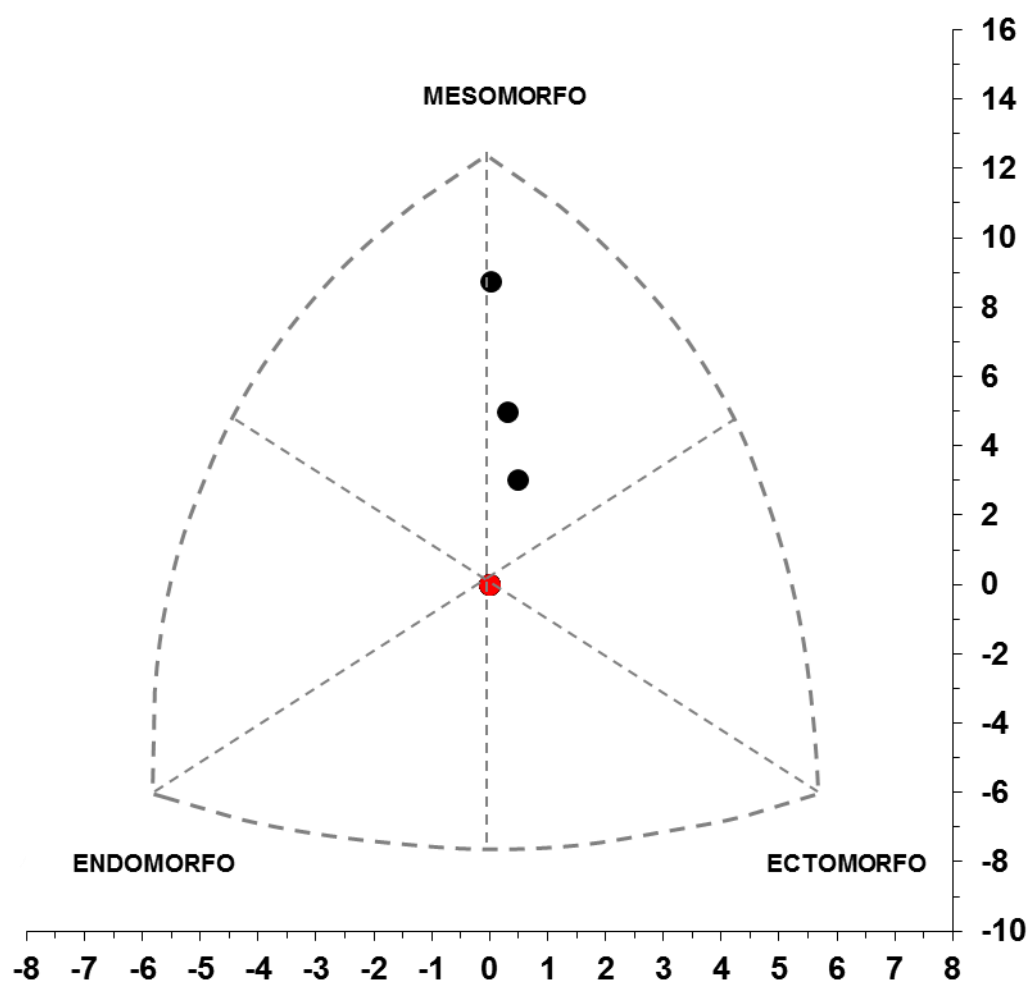
b) Masa ósea cuerpo

1- Sumatoria de diámetros

$$\Sigma \text{ ósea (cm)} = [\text{Diámetro Biacromial} + \text{Diámetro Bi-iliocrestídeo} + (\text{Diámetro Humeral} \times 2) + (\text{Diámetro Femoral} \times 2)]$$

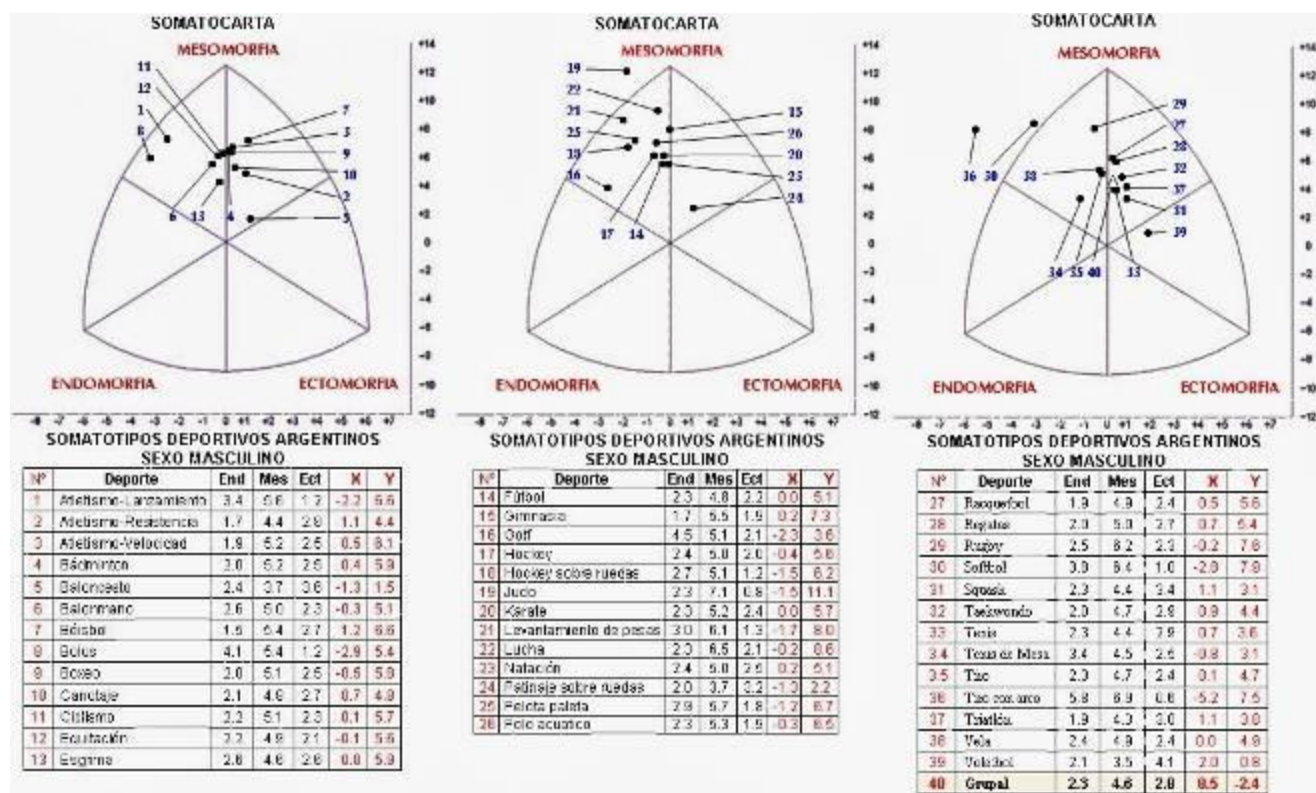
2- Score - Z de esqueleto

$$Z \text{ ósea} = [(\Sigma \text{ ósea} \times (170.18 / \text{talla cm})) - 98.88] / 5.33$$

**Anexo 4. Proforma somatotipo Heath y Carter**



## Anexo 5. Carta somatométrica con valores de referencia



## Anexo 6. Escala de Borg

ESCALA DE BORG	
VALOR	APRECIACIÓN
6	MUY MUY LEVE
7	
8	
9	MUY LEVE
10	
11	CONSIDERABLEMENTE LEVE
12	
13	MEDIANTE DURO
14	
15	DURO
16	
17	MUY DURO
18	
19	MUY MUY DURO
20	

## Anexo 7. Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva IPED

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Organización Deportiva

### INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA

"CARACTERIZACIÓN BIOPSIOSOCIAL DE JUGADORES UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN EN EL JUEGO"

Fecha de medición: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Día Mes Año

Nombre del Participante (Atleta de handball): \_\_\_\_\_ Equipo universitario: \_\_\_\_\_

Posición en el juego: \_\_\_\_\_

INVENTARIO PSICOLOGICO DE EJECUCION DEPORTIVA (IPED)						
A continuación encontrarás una serie de afirmaciones, pensamientos o sentimientos, actitudes o comportamientos durante entrenamientos o competencias, lee atentamente cada frase y decide la frecuencia con la que se producen cada una de ellas.  La escala de respuesta va de 1 a 5, donde: 1 "casi nunca", 2, "pocas veces" 3 "neutro", 4 "muchas veces" y 5 "casi siempre".		Casi Nunca	Pocas Veces	Neutro	Muchas Veces	Casi Siempre
1	Me veo más como un ganador que como un perdedor/a durante las competencias	1	2	3	4	5
2	Me enoja y me frustro durante las competencias	1	2	3	4	5
3	Me distraigo y pierdo mi concentración durante las competencias o partidos	1	2	3	4	5
4	Antes de las competencias me visualizo a mí mismo ejecutando mis acciones y rindiendo perfectamente	1	2	3	4	5
5	Estoy muy motivado/a para dar lo mejor de mí en cada competencia o partido	1	2	3	4	5
6	Puedo mantener emociones positivas durante las competencias	1	2	3	4	5
7	Durante las competencias o partidos pienso positivamente	1	2	3	4	5
8	Creo en mí mismo	1	2	3	4	5
9	Me pongo demasiado nervioso/ nerviosa durante las competencias	1	2	3	4	5
10	En los momentos críticos de las competencias me da la impresión de que mi cabeza va demasiado rápido	1	2	3	4	5
11	Practico mentalmente mis habilidades físicas	1	2	3	4	5
12	trabajo y entreno duro gracias a los objetivos que yo me he fijado como deportista	1	2	3	4	5
13	Disfruto durante las competencia o partidos aun que me encuentre con dificultades	1	2	3	4	5
14	Durante la competencia mantengo diálogos internos(conversaciones conmigo mismo) negativas	1	2	3	4	5
15	Pierdo mi confianza fácilmente	1	2	3	4	5
16	Los errores durante las competencias me hacen sentir y pensar negativamente sobre mí mismo	1	2	3	4	5
17	Puedo controlar rápidamente mis emociones y recuperar la concentración	1	2	3	4	5
18	Para mí es fácil visualizar lo que debo hacer en mi deporte	1	2	3	4	5
19	No necesito que me empujen a entrenar duro y competir con intensidad	1	2	3	4	5
20	Cuando las cosas se vuelven contra mí durante la competencia tiendo a caer emocionalmente	1	2	3	4	5
21	Pase lo que pase, pongo todo mi esfuerzo durante las competencias o partidos	1	2	3	4	5
22	Puedo rendir por encima de mi talento y mis posibilidades	1	2	3	4	5
23	Durante las competencias siento que mis músculos se tensan y creo que no me van a responder	1	2	3	4	5
24	Tengo momentos de desconcentración durante las competencias o partidos	1	2	3	4	5

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Organización Deportiva

### INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA

"CARACTERIZACIÓN BIOPSIICOSOCIAL DE JUGADORES UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN EN EL JUEGO"

Fecha de medición: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Día Mes Año

Nombre del Participante (Atleta de handball): \_\_\_\_\_ Equipo universitario: \_\_\_\_\_

Posición en el juego: \_\_\_\_\_

25	Antes de las competiciones, me visualizo superando situaciones difíciles y ejecutando acciones complejas	1	2	3	4	5
26	Daría lo que fuera por desarrollar mi potencial para alcanzar lo máximo como deportista	1	2	3	4	5
27	Entreno con una intensidad alta y positiva	1	2	3	4	5
28	Controlando mi pensamiento, puedo transformar estados de ánimo negativos a positivos	1	2	3	4	5
29	Soy un deportista mentalmente fuerte	1	2	3	4	5
30	Cuando compito, me alteran y hacen que me derrumbe situaciones incontrolables como el viento, mis oponentes, los malos arbitrajes o los imprevistos en el material deportivo	1	2	3	4	5
31	Durante las competencias o partidos pienso en errores pasados o en oportunidades perdidas	1	2	3	4	5
32	Durante las competencias utilizo imágenes que me ayudan a rendir mejor	1	2	3	4	5
33	Estoy aburrido/a y agotado/a en mi deporte	1	2	3	4	5
34	Las situaciones difíciles para suponen un desafío y me inspiran	1	2	3	4	5
35	Mi entrenador diría que tengo buena actitud	1	2	3	4	5
36	La imagen que proyectó al exterior es la de un luchador/luchadora	1	2	3	4	5
37	Puedo permanecer tranquilo/a durante las competencias, aunque aparezcan dificultades	1	2	3	4	5
38	Mi concentración se rompe fácilmente	1	2	3	4	5
39	Cuando me visualizo compitiendo o entrenado, puedo ver y sentir las cosas de forma muy real	1	2	3	4	5
40	Al despertar por la mañanas me siento entusiasmado/a en relación a mis entrenamientos	1	2	3	4	5
41	Practicar este deporte me hace feliz	1	2	3	4	5
42	Yo puedo convertir una crisis en una oportunidad	1	2	3	4	5

Muchas gracias por tu participación.....

## ANEXOS

## Anexo 8. Cuestionario sobre la percepción de los factores relacionados con la excelencia en los deportes PFED



Universidad Autónoma de Nuevo León  
 Facultad de Organización Deportiva



**CUESTIONARIO SOBRE PERCEPCIÓN DE FACTORES RELACIONADOS CON LA EXCELENCIA EN EL DEPORTE**

TESIS: "CARACTERIZACIÓN BIOPSIOSOCIAL DE JUGADORES UNIVERSITARIOS DE HANDBALL Y SU RELACIÓN CON LA POSICIÓN EN EL JUEGO"  
 Fecha de medición: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Nombre del Participante (Atleta de handball): \_\_\_\_\_  
 Equipo universitario: \_\_\_\_\_ Posición en el juego: \_\_\_\_\_

### "A QUE DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE"

1.- A continuación se presentan una serie de expresiones que han contribuido a tu rendimiento elige del 1 al 10 tomando como Mínima contribución el 1 y como Máxima contribución el 10

TU ENTRENADOR PRINCIPAL ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución				Mediana contribución				Máxima contribución			
1. Su apoyo moral en los momentos difíciles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2. Su trato personal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3. El respeto por mis opiniones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4. Su preocupación por mis problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5. Su fe en mis posibilidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. Su deseo de que lo haga cada vez mejor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7. Su estabilidad psicológica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8. Su preocupación por mi futuro deportivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
9. Mi confianza en mi entrenador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10. Su conocimiento del deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11. Su deseo de que yo sea el(la) mejor de todos(as)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

TU ENTORNO (DIRECTIVOS, FEDERATIVOS) Y RECURSOS (INSTALACIONES, MATERIAL) ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución				Mediana contribución				Máxima contribución			
1. Trato recibido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2. Preocupación por el bienestar personal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3. Confianza en mis posibilidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4. Trato humano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5. Preocupación por mi futuro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. Satisfacción de mis necesidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7. Apoyo a participar en competencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8. Disposición de ayudas económicas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
9. Presión por el resultado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10. Disposición de trabajadores del club	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

TÚ MISMO ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución				Mediana contribución				Máxima contribución			
1. Mi competitividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2. Mi confianza en mis posibilidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3. Mi facilidad para aprender o entrenar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4. Mi progreso en mi deporte o prueba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5. Mi concentración en los entrenamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. Mi capacidad de soportar el estrés competitivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7. Características físicas, morfológicas para mi deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8. Mi serenidad e implicación en el entrenamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
9. Mi deseo de ser excelente en mi deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10. Mi compromiso con el deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11. Mi conocimiento de la prueba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12. Mi velocidad de movimientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		



TU FAMILIA Y SU APOYO ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución					Mediana contribución					Máxima contribución
1. El interés de tus padres por tu persona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. La preocupación de tus padres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. El sacrificio de tu familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. El apoyo moral	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5. La preocupación por tu futuro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6. La preocupación por tus problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7. El respeto por tus decisiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8. La presión de tus padres por ganar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

NATURALEZA DEL ENTRENAMIENTO ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución					Mediana contribución					Máxima contribución
1. Revisión de videos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Trabajo Psicológico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. Participación en el diseño del entrenamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. Actividades complementarias dentro de tu deporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5. Controles y simulación de competencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6. Entrenar sólo con tu entrenador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7. La relación trabajo/descanso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8. Entrenar bajo presión para el próximo Campeonato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

CARACTERÍSTICAS DEL ENTRENAMIENTO ¿A QUÉ DEBO LA MEJORA EN MI DEPORTE?	Menor contribución					Mediana contribución					Máxima contribución
1. Cantidad de entrenamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Número de sesiones realizadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. Exigencia de sesiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. Variedad de los ejercicios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5. Cantidad de horas de tu entrenamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

**Anexo 9. Carta de autorización de uso de imagen****CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN**

Facultad de Organización Deportiva  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

---

**P R E S E N T E:**

Por medio del presente escrito autorizo a la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en adelante FOD, la utilización de mi imagen en materiales o documentos en medio impreso, electrónico o cualquier otro relacionados con el trabajo de Tesis titulado “Caracterización biopicosocial de jugadores de handball universitario y su relación la posición de juego”.

De igual manera, es mi deseo establecer que esta autorización es voluntaria y gratuita, y que de acuerdo a lo señalado en la Ley Federal del Derecho de Autor, esta Institución cuenta con mi autorización para la utilización, reproducción, transmisión, retransmisión de mi imagen en materiales académicos, así como la fijación de la misma en documento de tesis, proyecciones, video, carteles, gráficas u otro texto académico, estableciendo que se utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

Autorizo para que mi imagen sea utilizada durante el tiempo que sea adecuado, sin embargo, dicha autorización podrá ser restringida mediante escrito dirigido a FOD, en caso en que se considere necesario.

En la ciudad de Hermosillo a los 01 días el mes de noviembre de 2017.

Atentamente

---

Nombre, domicilio y firma

Cedente

---

Nombre, domicilio y firma

Testigo